





# INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO

CONTRATO N° PL3 - 0703 - 03 - 13

# ANÁLISIS DE ASENTAMIENTOS Y DISTORSIÓN ANGULAR DE EDIFICIOS PROTEGIDOS POR EL CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES

B	15-02-18	PARA APROBACIÓN	CH/MR/ WM	JPF	VCP	CMC		
A	13-02-18	REVISIÓN INTERNA	CH/MR/ WM	JPF	VCP	CMC		
REV.	FECHA	EMITIDO PARA	PREP	REV	J.P	D.P	D. PROY.	METRO
							APROBÓ	
PROYECTO N° 13335			N° DOCUMENTO		PL3-ID-0332-INF-000-TU-01001			REV. B
			Página 1 de 194					

**ÍNDICE**

1.0	INTRODUCCIÓN .....	8
2.0	ALCANCE .....	10
3.0	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS .....	11
3.1	MEDICIONES MEDIANTE MONITOREO .....	11
3.2	CURVAS DE AJUSTE A LOS ASENTAMIENTOS DE TERRENO .....	12
3.3	CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	14
3.4	ANTECEDENTES PARA EL ANÁLISIS .....	16
4.0	01 ESTACION MAPOCHO .....	17
5.0	02 HOTEL BRISTOL.....	23
6.0	03 CATEDRAL DE SANTIAGO .....	29
7.0	04 EDIFICIO CATEDRAL 1115 .....	35
8.0	05 EX CONGRESO NACIONAL.....	41
9.0	06 HOTEL CITY .....	47
10.0	07 POLLA CHILENA (EDIFICIO PARLAMENTO).....	53
11.0	08 MUSEO DE ARTE PRECOLOMBINO.....	58
12.0	09 TRIBUNALES DE JUSTICIA .....	64
13.0	10 EDIFICIO CATEDRAL N°1139-1143.....	70
14.0	11 EDIFICIO CATEDRAL N°1165 (PALACIO HUNNEUS) .....	77
15.0	12 EDIFICIO CLUB DE SEPTIEMBRE .....	83
16.0	13 EDIFICIO PASAJE CATEDRAL .....	90
17.0	14 EDIFICIO PASAJE AGUSTIN EDWARDS.....	96
18.0	15 TEMPLO PARROQUIAL DEL SAGRARIO .....	102
19.0	16 PALACIO ARZOBISPAL.....	109
20.0	17 BOLSA DE COMERCIO .....	117
21.0	18 CLUB DE LA UNION .....	124
22.0	19. GOBIERNO REGIONAL (GORE).....	131
23.0	20. BANCO ESTADO .....	138
24.0	21. EX HOTEL MUNDIAL .....	145
25.0	22. IGLESIA DE LAS AGUSTINAS .....	152
26.0	23. EDIFICIO ARIZTÍA.....	159
27.0	24. CASA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE .....	166
28.0	25. BASÍLICA DE LOS SACRAMENTINOS .....	173
29.0	26. POBLACIÓN PARA SUBOFICIALES DE LA ESCUELA DE APLICACIÓN DE CABALLERÍA.....	180
30.0	27. CASA DE LA CULTURA DE LA MUNICIPALIDAD DE ÑUÑO A.....	186

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

31.0	RESUMEN DE ESTUDIO .....	193
32.0	CONCLUSIONES .....	195

**Índice de Tablas:**

Tabla 1-1: Listado de edificaciones.....	8
Tabla 3-1: Valores límites de servicio basados en la distorsión angular, criterio Código Técnico de Edificación (España 2006). .....	15
Tabla 3-2: Límites de Control de Asentamientos (CMN) .....	16
Tabla 4-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Estación Mapocho. .	20
Tabla 4-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, Criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	22
Tabla 5-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Hotel Bristol. ....	26
Tabla 5-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, Criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	28
Tabla 6-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Catedral de Santiago. ....	32
Tabla 6-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, Criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	34
Tabla 7-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Catedral N°1115/1125. ....	38
Tabla 7-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	40
Tabla 8-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Excongreso Nacional. ....	44
Tabla 8-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	46
Tabla 9-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Hotel City. ....	50
Tabla 9-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	52
Tabla 10-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Polla Chilena de Beneficencia. ....	55
Tabla 10-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	57
Tabla 11-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Museo Chileno de Arte Precolombino. ....	61
Tabla 11-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	63
Tabla 12-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Palacio de los Tribunales de Justicia.....	67
Tabla 12-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	69
Tabla 13-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Catedral N°1139-1143.....	74
Tabla 13-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	76
Tabla 14-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Catedral N°1165. ...	80
Tabla 14-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	82
Tabla 15-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Club de Septiembre. ....	87

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

Tabla 15-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	89
Tabla 16-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Pasaje Catedral (1063). .....	93
Tabla 16-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	95
Tabla 17-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Agustín Edwards (Compañía 1068). .....	99
Tabla 17-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	101
Tabla 18-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Templo Parroquial del Sagrario. ....	106
Tabla 18-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	108
Tabla 19-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en Palacio Arzobispal. ....	114
Tabla 19-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	116
Tabla 20-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en Bolsa de Comercio. ....	121
Tabla 20-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	123
Tabla 21-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en Club de la Unión. ....	128
Tabla 21-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	130
Tabla 22-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Gobierno Regional. ....	135
Tabla 22-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	137
Tabla 23-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Casa Matriz Banco Estado. ....	142
Tabla 23-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	144
Tabla 24-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Ex Hotel Mundial (BBVA).....	149
Tabla 24-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	151
Tabla 25-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Iglesia de las Agustinas.....	156
Tabla 25-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	158
Tabla 26-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Ariztía.....	163
Tabla 26-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	165
Tabla 27-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Casa Central de la Universidad de Chile .....	170
Tabla 27-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	172
Tabla 28-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Basílica de los Sacramentinos.....	177
Tabla 28-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	179
Tabla 29-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en Población para Suboficiales de la Escuela de Aplicación de Caballería. ....	183
Tabla 29-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	185

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

Tabla 30-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Casa de la Cultura de la Municipalidad de Ñuñoa (ex Palacio Ossa). .....	190
Tabla 30-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA). .....	192

**Índice de Figuras:**

Figura 3-1: Esquema de Asentamientos Superficiales, durante la excavación del Túnel. ....	11
Figura 3-2: Ejemplo de Mapa de contorno de asentamiento en la superficie (programa Kronos). ..	12
Figura 3-3: Curva ajustada de asentamiento (mm). ....	13
Figura 3-4: Definición básica para el movimiento bajo la estructura. ....	13
Figura 3.5: Esquema de representación de distorsión angular y deformación unitaria lateral (Cording, 2010). ....	14
Figura 3-6: Definición concavidad de desplazamientos hacia arriba y hacia abajo. ....	15
Figura 4-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Estación Mapocho. ....	20
Figura 4-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	21
Figura 4-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	21
Figura 4-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm). ....	22
Figura 5-1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Hotel Bristol. ....	26
Figura 5-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	27
Figura 5-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	27
Figura 5-4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm). ....	28
Figura 6-1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Catedral de Santiago. ....	32
Figura 6-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	33
Figura 6-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	33
Figura 6-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm). ....	34
Figura 7-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Catedral N°1115/1125. ....	38
Figura 7-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	39
Figura 7-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	39
Figura 7-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm). ....	40
Figura 8-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Excongreso Nacional. ....	44
Figura 8-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos (.). ....	45
Figura 8-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	45
Figura 8-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm). ....	46
Figura 9-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Hotel City. ....	50
Figura 9-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos (.). ....	51
Figura 9-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	51
Figura 9-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm). ....	52
Figura 10-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Polla Chilena de Beneficencia. ....	55
Figura 10-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos (.). ....	56
Figura 10-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	56
Figura 10-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm). ....	57
Figura 11-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Museo Chileno de Arte Precolombino. .	61
Figura 11-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos (.). ....	62
Figura 11-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	62

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

Figura 11-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	63
Figura 12-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Palacio de los Tribunales de Justicia. ..	67
Figura 12-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos (.). .....	68
Figura 12-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	68
Figura 12-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	69
Figura 13.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Catedral N°1139-1143. ....	74
Figura 13.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	75
Figura 13.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	75
Figura 13.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	76
Figura 14.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Catedral N°1165. ....	80
Figura 14.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	81
Figura 14.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	81
Figura 14.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	82
Figura 15.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Club de Septiembre. ....	87
Figura 15.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	88
Figura 15.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	88
Figura 15.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	89
Figura 16.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Pasaje Catedral (1063).....	93
Figura 16.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	94
Figura 16.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	94
Figura 16.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	95
Figura 17.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Pasaje Agustín Edwards (Compañía 1068). ....	99
Figura 17.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	100
Figura 17.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	100
Figura 17.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	101
Figura 18.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Templo Parroquial del Sagrario. ....	106
Figura 18.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	107
Figura 18.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	107
Figura 18.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	108
Figura 19.1 Puntos de monitoreo proyectados en Palacio Arzobispal. ....	114
Figura 19.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	115
Figura 19.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	115
Figura 19.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	116
Figura 20.1 Puntos de monitoreo proyectados en Bolsa de Comercio.....	121
Figura 20.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	122
Figura 20.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	122
Figura 20.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	123
Figura 21.1 Puntos de monitoreo proyectados en Club de la Unión. ....	128
Figura 21.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	129
Figura 21.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	129
Figura 21.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).....	130
Figura 22.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Gobierno Regional (GORE).....	135
<b>Figura 22.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos....</b>	<b>136</b>

Figura 22.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	136
Figura 22.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm).....	137
Figura 23.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Casa Matriz Banco Estado. ....	142
<b>Figura 23.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos....</b>	<b>143</b>
Figura 23.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	143
Figura 23.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm).....	144
Figura 24.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Ex Hotel Mundial (BBVA). ....	149
<b>Figura 24.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos....</b>	<b>150</b>
Figura 24.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	150
Figura 24.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A el 25 de Julio 2017, Asentamiento en (mm) .....	151
Figura 25.1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Iglesia de las Agustinas. ....	156
<b>Figura 25.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos....</b>	<b>157</b>
Figura 25.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	157
Figura 25.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm).....	158
Figura 26.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Ariztía.....	163
<b>Figura 26.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos....</b>	<b>164</b>
Figura 26.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	164
Figura 26.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm).....	165
Figura 27.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Casa Central de la Universidad de Chile .....	170
Figura 27.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	171
Figura 27.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	171
Figura 27.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm).....	172
Figura 28.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Basílica de los Sacramentinos .....	177
Figura 28.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	178
Figura 28.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	178
Figura 28.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm).....	179
Figura 29.1 Puntos de monitoreo proyectados en Población para Suboficiales de la Escuela de Aplicación de Caballería.....	183
Figura 29.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	184
Figura 29.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	184
Figura 29.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A el 25 de Julio 2017, Asentamiento en (mm) .....	185
Figura 30.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Casa de la Cultura de la Municipalidad de Ñuñoa (ex Palacio Ossa). ....	190
Figura 30.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos. ....	191
Figura 30.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos. ....	191
Figura 30.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A el 25 de Julio 2017, Asentamiento en (mm) .....	192

## **1.0 INTRODUCCIÓN**

El Proyecto Línea 3 del Metro de Santiago corresponde a un trazado subterráneo de 22 km de longitud, en el cual se emplazan 18 nuevas estaciones. Este trazado recorre distintas comunas y pasa por debajo de ejes viales importantes, así como también de estructuras de gran importancia, ya sea por la edad de éstas o el valor histórico que tienen.

Siguiendo la filosofía de diseño y construcción de los túneles de este proyecto, denominada NATM, se considera un estricto programa de monitoreo, el cual permite el seguimiento y control de las deformaciones inducidas al terreno durante la construcción. Junto con la medición de deformaciones en terreno se monitorean también las deformaciones inducidas a estructuras cercanas, con el fin de verificar el comportamiento del terreno y las estructuras aledañas y así tomar medidas oportunas para prevenir daños por asentamientos diferenciales y/o globales. De todas las estructuras a monitorear existen 27 de ellas que presentan un alto valor patrimonial para el país y son consideradas Monumentos Nacionales. Estas estructuras se encuentran en el Eje Independencia/ Bandera/ San Diego entre Balmaceda y Avda. Matta, y en torno al eje Irarrázaval.

Dada la importancia para la conservación del patrimonio histórico y cultural de Santiago y del país, es que Metro S.A. ha solicitado a Consorcio Arcadis-WorleyParsons analizar el comportamiento que tuvieron estas estructuras durante la construcción de la nueva Línea 3 del Metro de Santiago.

Las edificaciones identificadas por el Consejo de Monumentos Nacionales para cada tramo de construcción son las siguientes:

**Tabla 1-1: Listado de edificaciones.**

	<b>N°</b>	<b>Nombre del inmueble</b>	<b>Dirección</b>	<b>Tipo de protección</b>
<b>Tramo 3</b>	1	Estación Mapocho	Bandera N°1056	Monumento Histórico
	2	Hotel Bristol	Av. Presidente Balmaceda N°1114	Monumento Histórico

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

Continuación:

Tramo 4	N°	Nombre del inmueble	Dirección	Tipo de protección
	3	Catedral de Santiago	Pza. de Armas N°444	Monumento Histórico
	4	Edificio en Catedral N°1115/1125	Catedral N°1115/1125	ICH en Zona Típica
	5	Ex Congreso Nacional	Bandera N°46-52	Monumento Histórico
	6	Hotel City	Compañía N°1051-1073	ICH en Zona Típica
	7	Polla Chilena de Beneficencia	Compañía N°1085 esq. Bandera	Sin valor en Zona Típica
	8	Museo Chileno de Arte Precolombino	Bandera N°361-385	Monumento Histórico
	9	Palacio de los Tribunales de Justicia	Lado sur de Compañía, entre Bandera y Morandé	Monumento Histórico
	10	Edificio en Catedral N°1139/1143 (Casa Rebeca Matte)	Catedral N°1139/1143	ICH en Zona Típica
	11	Edificio en Catedral N°1165	Catedral N°1165	ICH en Zona Típica
	12	Club de Septiembre	Catedral N°1183	Monumento Histórico
	13	Edificio Pasaje Catedral	Catedral N°1063	De valor ambiental en Zona Típica
	14	Edificio Pasaje Agustín Edwards	Compañía de Jesús N°1068	De valor ambiental en Zona Típica
	15	Templo Parroquial El Sagrario	Plaza de Armas N°444	Monumento Histórico
	16	Palacio Arzobispal	Pza. de Armas sector sur poniente	Monumento Histórico
	17	Bolsa de Comercio	La Bolsa N°84	Monumento Histórico
	18	Club de la Unión	Av. Alameda N°1091	Monumento Histórico
	19	Gobierno Regional (GORE)	Bandera N°46 al 56	ICH en Zona Típica
	20	Casa Matriz Banco Estado	Av. Alameda N°1111 esq. Bandera	ICH en Zona Típica
	21	Ex Hotel Mundial (BBVA)	Moneda N°1096	Monumento Histórico
	22	Iglesia de las Agustinas	Moneda N°1054	Monumento Histórico
	23	Edificio Ariztía	Nueva York N°52	ICH en Zona Típica
	24	Casa Central Universidad de Chile	Av. Alameda N°1058	Monumento Histórico
	25	Basílica de los Sacramentinos	San Diego N°500	Monumento Histórico

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

Continuación:

	<b>N°</b>	<b>Nombre del inmueble</b>	<b>Dirección</b>	<b>Tipo de protección</b>
<b>Tramo 5</b>	26	Población para Suboficiales de la Escuela de Aplicación de Caballería	Avenida Antonio Varas N°2801	De valor ambiental en Zona típica
	27	Casa de la Cultura de la Municipalidad de Ñuñoa (ex Palacio Ossa)	Avenida Irarrázaval N°4055	Monumento Histórico

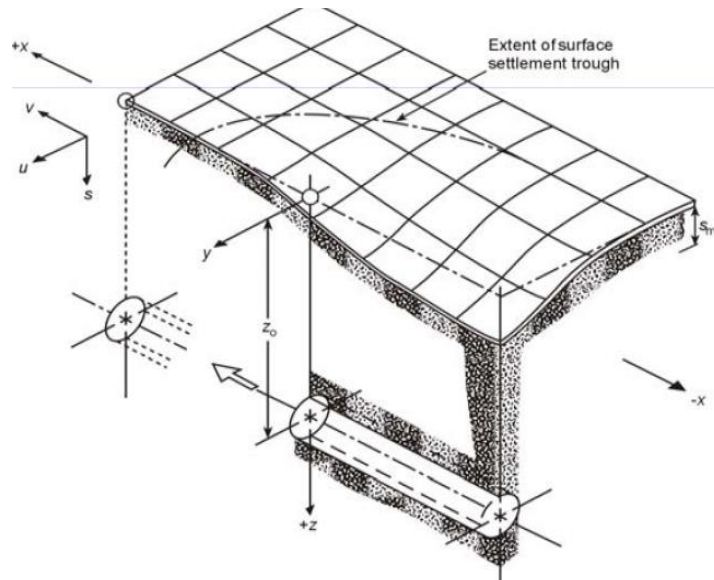
Para la determinación de deformaciones se han colocado puntos de monitoreo tanto en el suelo circundante a los edificios (AS), así como también, cuando ha sido posible hacerlo ya sea por acceso o por obtención de permisos, en la base de los mismos edificios (AE).

## **2.0     ALCANCE**

El alcance de este informe, es determinar la influencia que han producido las deformaciones provenientes de la construcción de las obras subterráneas de la Línea 3, en los 27 edificios patrimoniales.

### **3.0 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS**

Los efectos de la subsidencia del terreno (deformaciones del suelo en la superficie) debido a excavaciones subterráneas en edificios, es un tema que se ha abordado a lo largo del desarrollo del proyecto de Línea 3; Ing. Básica, Ing. de Detalle y durante la construcción.



**Figura 3-1: Esquema de Asentamientos Superficiales, durante la excavación del Túnel.**

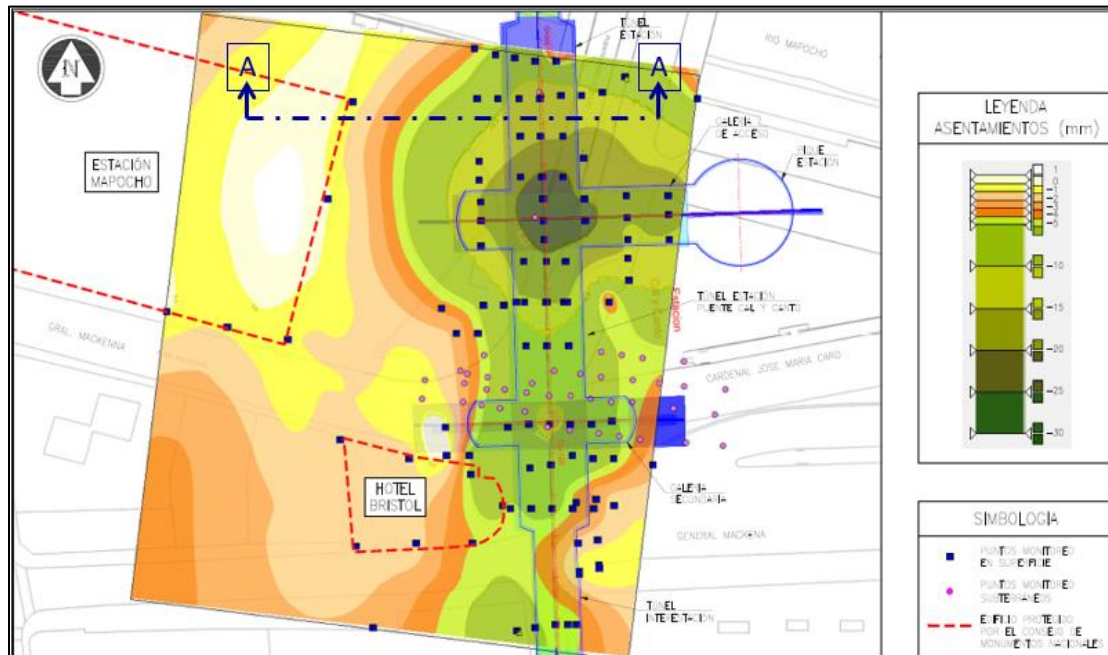
El proceso de identificación de afectación a las edificaciones, fue desarrollándose de acuerdo al nivel de información y análisis de cada etapa del proyecto de la Línea 3, desde análisis de registros históricos y antecedentes deformaciones por excavaciones subterráneas en Santiago, estimación de deformaciones de acuerdo a los diferentes tipos de excavaciones subterráneas y tipos de suelo, detección de zonas de influencia a lo largo del trazado de la Línea 3, desarrollo de modelaciones numéricas, uso adecuado de clasificaciones de afectación de estructuras adecuados al proyecto, evaluaciones estructurales para edificaciones particulares, control, seguimiento y evaluación de registros de monitoreo de edificaciones y terreno durante el desarrollo de las excavaciones subterráneas de la Línea 3.

### **3.1 MEDICIONES MEDIANTE MONITOREO**

Es importante destacar que el monitoreo es parte intrínseca de los métodos de construcción de túneles tales como NATM, utilizado en la concepción y construcción de los túneles de Línea 3. Desde el inicio de las excavaciones de la Línea 3, se contempla un sistema de monitoreo continuo que sea capaz de entregar la respuesta del terreno y de las estructuras cercanas en paralelo con las excavaciones. Esto se realiza, para verificar la consecuencia entre dichas respuestas con lo que fue previsto en las modelaciones utilizadas en la etapa de diseño de los túneles, y así definir si las secuencias constructivas (longitudes de avance y formas de excavación) planteadas en diseño se deben mantener o modificar, o si hay necesidad de tomar medidas de refuerzo en los túneles, además de estimar el nivel de seguridad de las faenas.

La primera etapa corresponde a las mediciones de los asentamientos a los instrumentos instalados en la superficie del suelo, y a los instrumentos instalados en las estructuras patrimoniales. Esta información es entregada por un equipo profesional especialista en control de deformaciones llamados Unidad de Monitoreo, los cuales entregan diariamente esta información al ingeniero de

monitoreo, en una base de datos del programa Kronos. El ingeniero de monitoreo con esta información puede interpretar los resultados, realizando además mapas de contorno y curvas de ajustes. El mapa de contorno corresponde a una visualización en planta de los asentamientos a una fecha definida, distinguiéndose mediante curvas isométricas y colores su magnitud, un ejemplo de los mapas de contorno extraídos del programa Kronos se muestra en la Figura 3-2. Hay que destacar que estas curvas son una interpretación automática que realiza el programa Kronos con la información de los asentamientos y que sólo entrega una noción del comportamiento del suelo durante las excavaciones de los túneles, por lo que es importante que un especialista, haga la interpretación de los datos obtenidos.

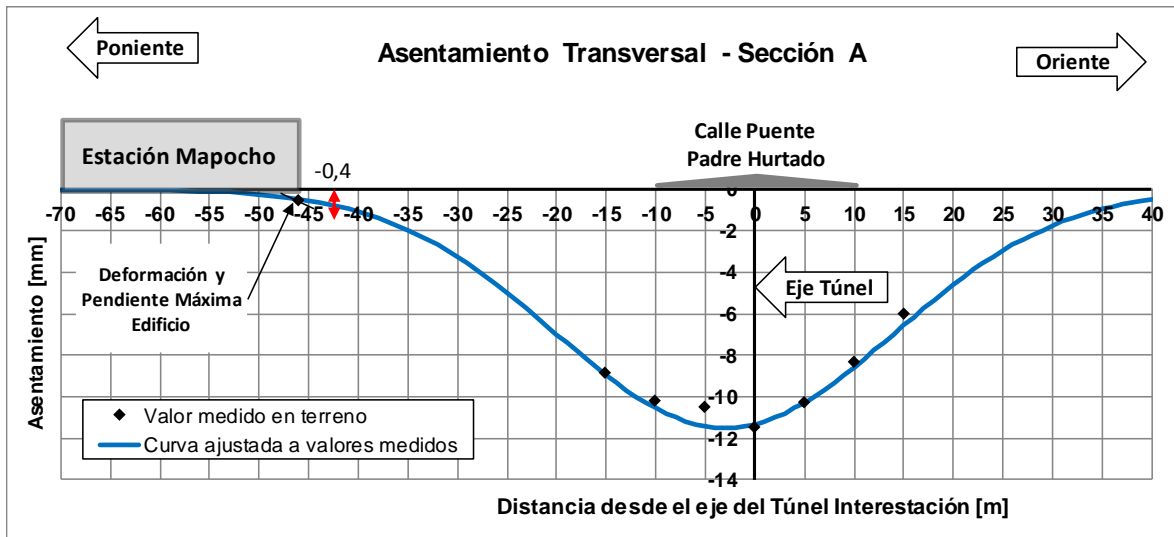


**Figura 3-2: Ejemplo de Mapa de contorno de asentamiento en la superficie (programa Kronos).**

### **3.2 CURVAS DE AJUSTE A LOS ASENTAMIENTOS DE TERRENO**

Obtenida la información de los asentamientos de terreno en cada punto de control, el ingeniero de monitoreo ejecuta una interpretación de la información de esta curva interpolando con los puntos de monitoreo, esto es debido a que las mediciones puntuales y diarias no necesariamente tienen un comportamiento fidedigno en el tiempo, pudiendo variar en la precisión  $\pm 2\text{mm}$ .

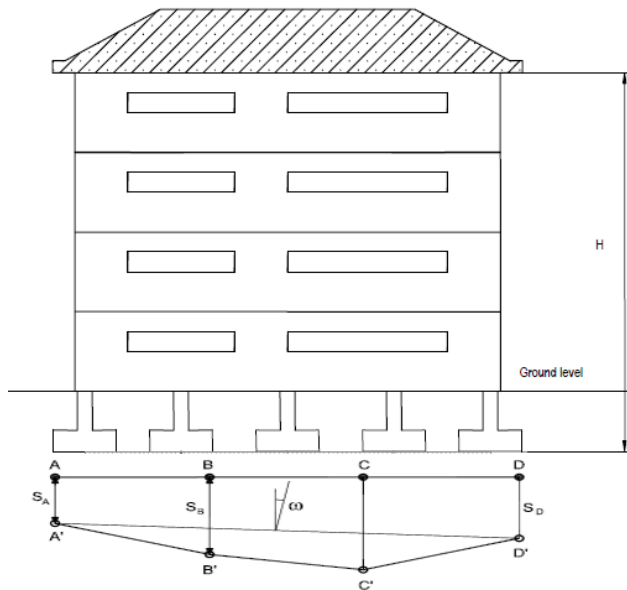
Se genera una sección transversal al túnel y que contenga la información de la estructura patrimonial, se extraen los asentamientos de cada punto de control y se estima la mejor curva de interpolación de estos puntos como el mostrado en la Figura 3-3.



**Figura 3-3: Curva ajustada de asentamiento (mm).**

Esta curva tiene una forma que sigue a la campana de Gauss invertida, con esta curva de asentamientos, se puede determinar bajo la estructura patrimonial la estimación de la distorsión angular y los asentamientos máximos y relativos esperados en el punto de monitoreo instalado en la edificación.

Para determinar la distorsión angular bajo la estructura patrimonial, de la curva de asentamiento del suelo se toma el diferencial entre dos puntos de medición a razón de la longitud que los separa, de manera básica se muestra en la Figura 3-4.



**Figura 3-4: Definición básica para el movimiento bajo la estructura.**

S: Asentamiento definido como el descenso de cualquier punto de la cimentación de un edificio por ejemplo  $S_A$ .

$\delta_S$ : Asentamiento diferencial definido como la diferencia de asiento entre dos puntos cualesquiera de la cimentación  $\delta_{SAB} = S_B - S_A$

$\beta$ : Distorsión angular definida como el asentamiento diferencial entre dos puntos dividido por la distancia que les separa.

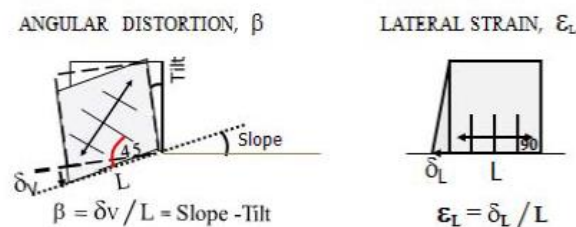
$$\beta_{AB} = \frac{\delta s_{AB}}{L_{AB}} = \frac{s_B - s_A}{L_{AB}}$$

### 3.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La excavación de un túnel genera deformaciones del suelo en la superficie. El perfil de deformaciones depende de la estratigrafía de terreno, características de las secuencias constructivas y propiedades mecánicas del túnel.

Los principales parámetros de control, para definir si las deformaciones tienen afección en las estructuras superficiales, son:

- a) Deformación y asentamiento puntual máximo
- b) Distorsión angular (Deformación unitaria de corte)
- c) Distorsión lateral (Deformación unitaria lateral)



**Figura 3.5: Esquema de representación de distorsión angular y deformación unitaria lateral (Cording, 2010)**

La afectación a estructuras superficiales debido a la construcción de túneles o excavaciones subterráneas ha sido estudiada desde los años 70 en Inglaterra y Estados Unidos para estructuras patrimoniales como el Metro de Washington y la catedral de Westminster. La estructura se deforma por el movimiento del suelo actuando en su base. Burland and Wroth (1974) usan teoría de viga para describir el efecto de la razón largo/altura del edificio en las distorsiones basales, es aplicable a edificaciones de muros y fundaciones superficiales. La teoría de Boscardin and Cording (1989), actualizada por Cording et al. en el 2001, definen la afección en base al par distorsión angular y deformación unitaria lateral.

La complejidad de estudiar el comportamiento de las estructuras patrimoniales ante deformaciones yace en la dificultad de lograr modelos estructurales representativos del estado real de la estructura. La principal razón, es que debido a su antigüedad, ha sufrido distintas etapas de construcción, reparación y restitución que no siempre están bien documentadas, más aún en un país sísmico como Chile. En ese sentido, las normas que establecen límites de deformaciones en este tipo de estructuras indican valores conservadores. La norma NBE-AE/88 (norma española) establece como criterios admisibles en estructuras patrimoniales un asentamiento de 25 mm y una distorsión angular de 1/1000 fundamentado en, donde los 25 mm se definen como deformación admisible para suelos cohesivos en estructuras monumentales y la distorsión angular de 1/1000 se considera admisible para muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba. Esa norma ha sido reemplazada por el Código Técnico de Edificación (CTE-DB-SE-C, España 2006).

Para el desarrollo del análisis de asentamientos a las 27 estructuras patrimoniales, producto de las excavaciones de la Línea 3 del Metro de Santiago, se definió utilizar lo indicado en el Código Técnico de Edificación (CTE-DB-SE-C, España 2006). Se hace uso de la norma española, ya que ésta presenta límites de servicio para estructuras monumentales de similar estructuración a las involucradas sobre el trazado de la Línea 3.

Es más, en la RCA del EIA de Nuevos Accesos Ahumada y Prat, el Consejo de Monumentos Nacionales exige límites de control de asentamientos para las estructuras patrimoniales en estudio, muy similares a los del Código Técnico de Edificación.

Es por eso que en este análisis se ha definido prevalecer el Criterio del CMN por sobre el CTE.

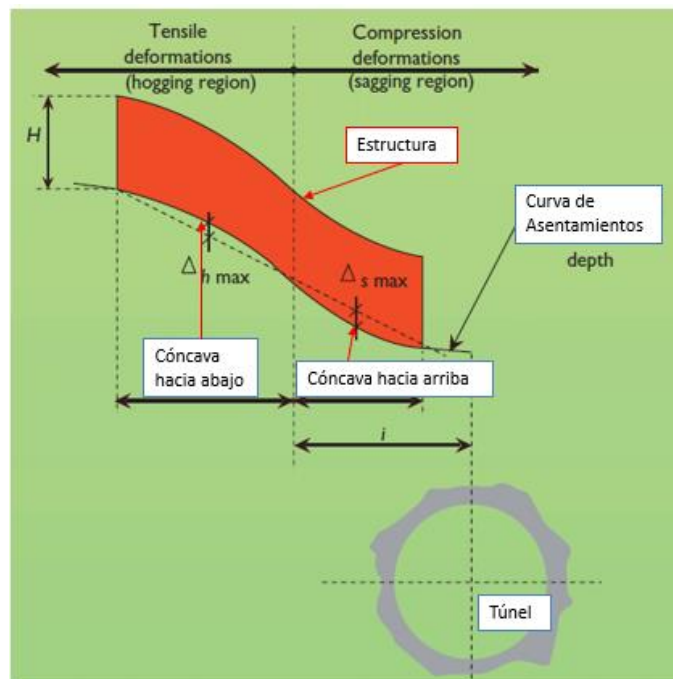
En el **CTE** se definen algunos lineamientos en función de la distorsión angular que se produce bajo los edificios, los Límites de Servicio de distorsión angular se encuentran definidos en la tabla 2.2 del Código Técnico de Edificación, donde para nuestro análisis se resumen en la Tabla 3-1.

**Tabla 3-1: Valores límites de servicio basados en la distorsión angular, criterio Código Técnico de Edificación (España 2006).**

Tipo de Estructura	Límite de Servicio.
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Fuente: CTE-DB-SE-C, España 2006.

La concavidad hacia arriba y hacia abajo, se muestra en la siguiente figura:



**Figura 3-6: Definición concavidad de desplazamientos hacia arriba y hacia abajo.**

Para los **Criterios del CMN**, la evaluación se realiza para el análisis de asentamiento y distorsión angular a las estructuras patrimoniales, en la Tabla 3-2 están definidos los límites que se deben cumplir desde el primero antes de pasar al segundo y al tercer criterio.

**Tabla 3-2: Límites de Control de Asentamientos (CMN)**

<b>Características</b>	<b>Límites</b>
Asentamiento total máximo	10 mm
Radio de deflexión máxima	1/2000 y menor a 20 mm
Distorsión lateral	0,05%

Según los límites propuestos por el CMN, se debe verificar primero el asentamiento puntual máximo de 10mm, en caso de no cumplir con los 10mm, se debe verificar la distorsión angular 1/2000 con asentamiento máximo 20mm y por último la distorsión

### **3.4 ANTECEDENTES PARA EL ANÁLISIS**

Dado que las excavaciones de los túneles de la Línea 3, finalizaron aproximadamente a fines del año 2016, la Unidad de Monitoreo continuó midiendo los asentamientos, por lo tanto para realizar el análisis a las 27 estructuras patrimoniales, se ajustaron las curvas de asentamiento con la información de monitoreo a la fecha.

#### **4.0      01 ESTACION MAPOCHO**

Dirección : Bandera 1050  
Comuna : Santiago  
Arquitecto : Emilio Jecquier  
Año Construcción : 1908-1912  
Tipo de propiedad : Pública  
Corporación Cultural Estación Mapocho

Uso Original : Estación de Ferrocarriles.  
Uso Actual : Centro cultural y de eventos.  
Superficie : 13.800 m<sup>2</sup> (aprox.)



#### **Reseña Histórica**

El edificio se emplaza en terrenos generados a partir de la canalización del río Mapocho en 1888. El sitio se constituyó durante siglos como el acceso norte de la ciudad. La traza de lo que hoy es gran parte de la avenida Independencia fue inicialmente usada por los Incas, Diego de Almagro y luego por Pedro de Valdivia para conquistar estos territorios.

El edificio fue construido como parte de las obras de conmemoración del primer centenario de la Independencia. De propiedad de la Empresa de Ferrocarriles del Estado, funcionó como terminal de trenes a Valparaíso, otros sectores del país e incluso Mendoza, desde su inauguración en 1913 hasta 1987, cuando el último servicio que prestaba – a Valparaíso - fue suspendido.

Fue traspasado por la Empresa de Ferrocarriles del Estado a CORFO. El edificio estuvo en desuso desde su clausura y a fines de los años 80 se restauró y remodeló para convertirlo en Centro Cultural a nivel Metropolitano. Desde 1991 su administración y gestión está a cargo de la “Corporación Cultural Estación Mapocho”. [1]

#### **Descripción Arquitectónica**

Influenciado por el Neoclásico Francés, el edificio tiene las características del academicismo de fines del siglo XIX que incorpora las estructuras metálicas, constituyendo éstas la componente más representativa del edificio.

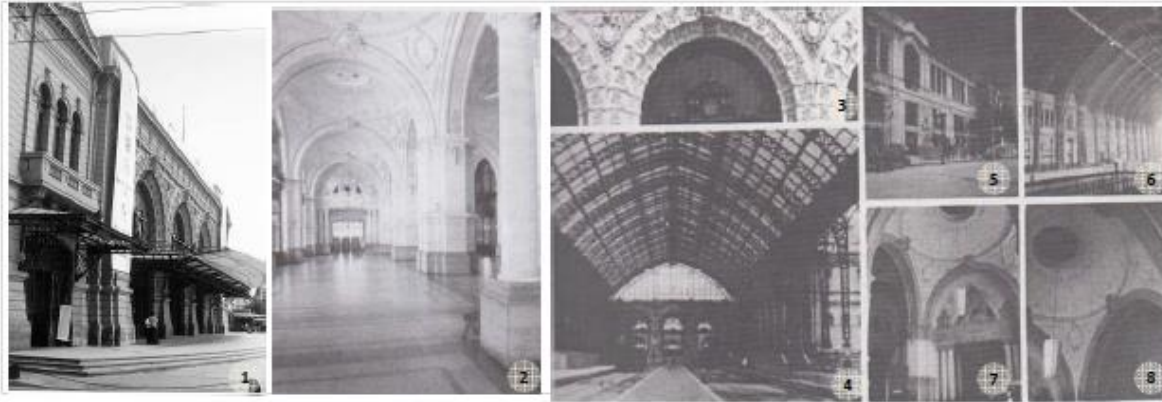
El edificio está conformado por un volumen central correspondiente a los antiguos andenes y cubierto por una estructura metálica, dos volúmenes laterales donde se concentra hoy en día el programa de oficinas, servicios complementarios y algunas salas de exposiciones y un volumen frontal, correspondiente al hall de acceso a la estación, de doble altura. Como parte de la

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

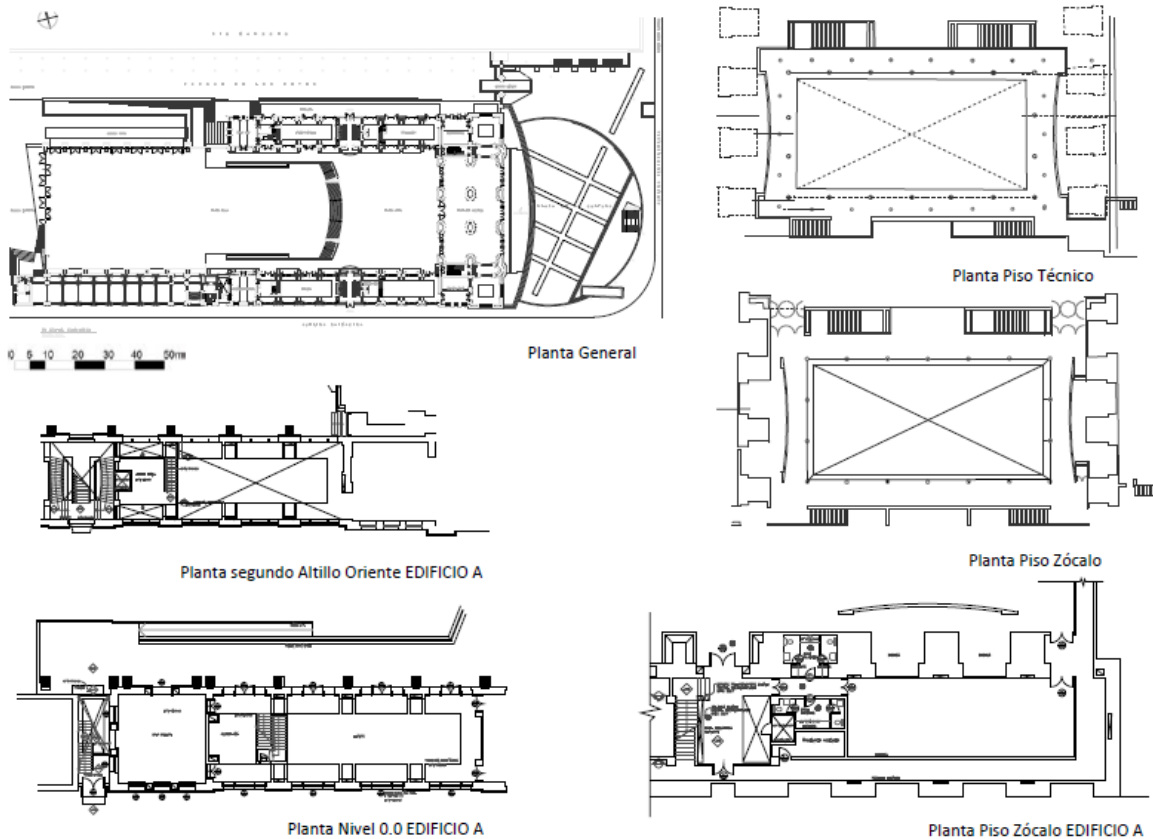
---

remodelación se incorporó subterráneos, utilizados como salas de exposiciones. Fachada monumental ecléctica con reminiscencias del románico-barroco y neoclásico, centrada en tres grandes arcos en cuyos extremos se encuentran dos cuerpos que dan simetría al conjunto. [1a].

**Fotos Históricas**



**Planimetría**



### **Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]**

Tanto la bóveda principal como las laterales y la que conforma el hall de acceso corresponden a estructuras metálicas, de fabricación belga, la primera y francesa, las otras. Los volúmenes frontales y laterales se construyeron en albañilería de ladrillos. Los cimientos corresponden a pilas de piedra.

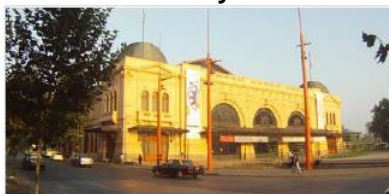
Las principales alteraciones corresponden a la transformación de los andenes en un gran patio para exposiciones y eventos, conformado por losas de hormigón y los subterráneos, también ejecutados en hormigón armado y estructura metálica, así como la demolición interior de los volúmenes laterales para modificar los recintos interiores.

La remodelación consideró socializado y refuerzo de todos los cimientos con una camisa de hormigón; refuerzos metálicos de la estructura de la bóveda principal, consistentes en crucetas entre los pilares metálicos que conforman el perímetro del gran patio central, así como pilares y vigas de refuerzo de hormigón armado en los muros de albañilería del volumen frontal y los laterales. Se generó juntas de dilatación entre los distintos volúmenes y se cambió el período de oscilación de la estructura de la nave central.

### **Bibliografía**

[1] DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo De Monumentos Históricos Comuna de Santiago, Departamento de Urbanismo - 2009, Ficha 24. [1a] 100 años de arquitectura chilena 1890-1990. Boza, Cristián et al. Santiago, mayo 1996. [2] FOTO 1: DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo De Monumentos Históricos Comuna De Santiago, Departamento De Urbanismo - 2009, Ficha 14.  
FOTO 2: FUNDACIÓN FUTURO – COLEGIO DE ARQUITECTOS, Guía Metodológica, 50 Obras Arquitectónicas del Patrimonio de Santiago – 2006. FOTO 3 a 8: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, Monumentos Nacionales de Chile, Dirección de Arquitectura – 1992, Ficha 79.  
[3] CCEM, Archivo digital. [4] Los Secretos de la Estación Mapocho, Paula Chapple. Revista BIT, septiembre 2007. [5] ELABORACIÓN PROPIA - 2013.  
[6] ELABORACIÓN PROPIA - 2013.

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]**



Fachada Sur - oriente



Fachada Oriente



Fachada Nororient



Edificio A unión Edificio Original\_ Fachada Sur

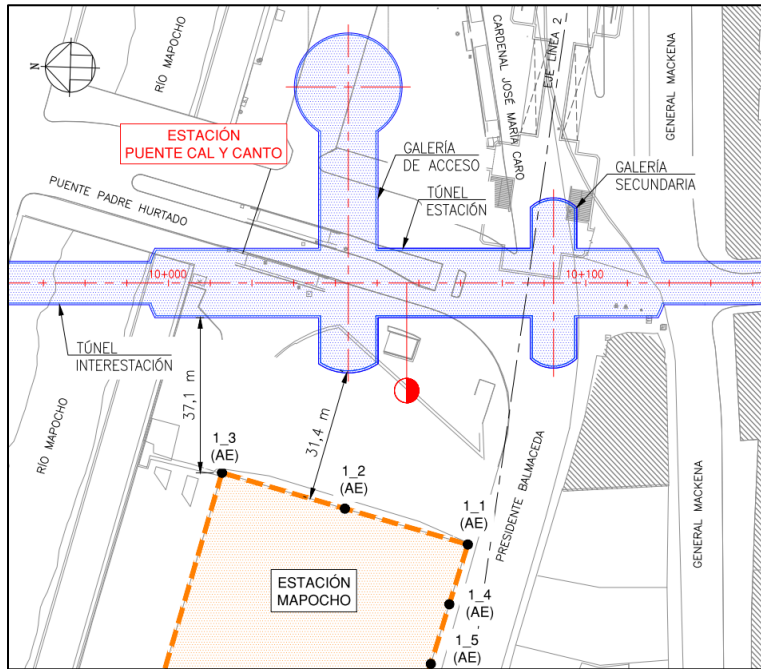


Fachada Poniente



Fachada Norte

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 4-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Estación Mapocho.**

**Tabla 4-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Estación Mapocho.**

Estación Mapocho									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
1_1	AE	-0,9	-1,0	-0,8	-1,1	-0,9	-1,0	-1,1	Estable
1_2	AE	0,1	0,1	0,1	0,2	-0,1	-0,1	-0,2	Estable
1_3	AE	-0,6	-0,5	-0,3	-0,3	-0,5	-0,5	-0,7	Estable
1_4	AS	-1,0	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-0,9	-1,0	Estable
1_5	AS	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,0	-0,2	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

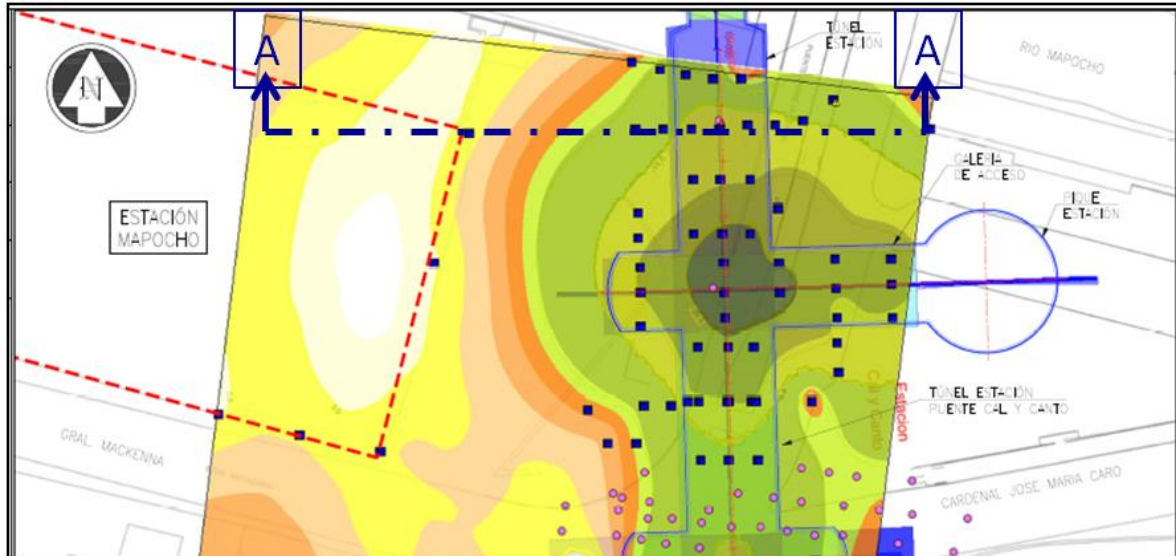


Figura 4-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

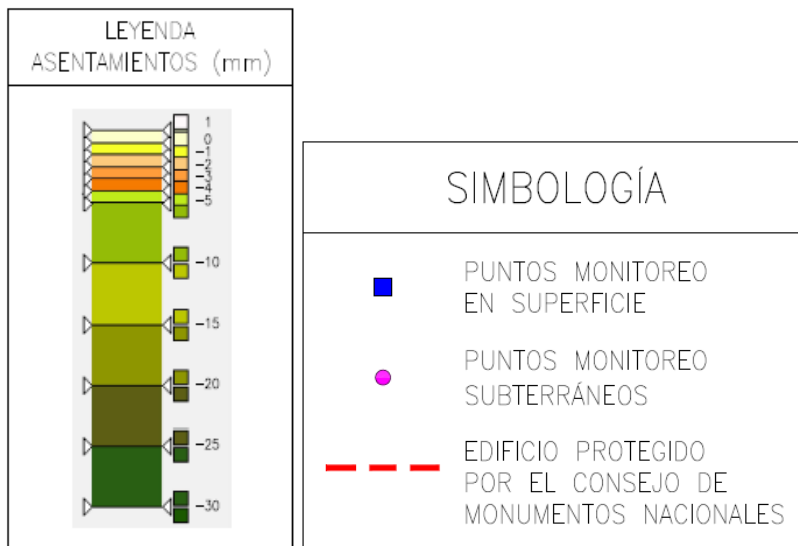
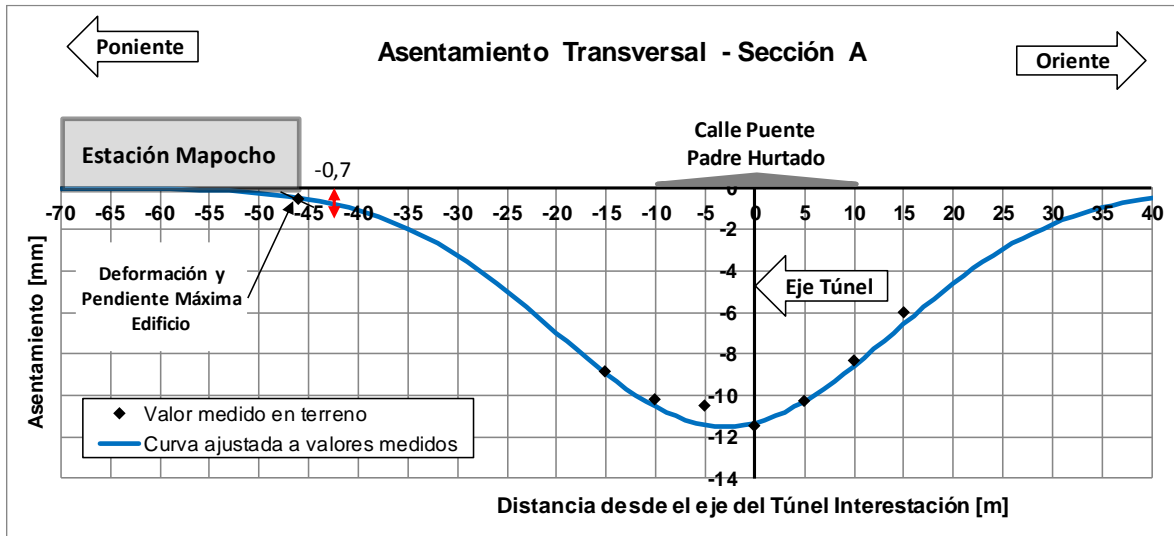


Figura 4-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 4-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 4-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, Criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-1,1	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-0,7	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/13402	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **5.0      02 HOTEL BRISTOL**

Dirección	: Av. Presidente Balmaceda 1114
Comuna	: Santiago
Arquitecto	: José Forteza Ubach
Año Construcción	: 1915
Tipo de propiedad	: Pública (Municipal)

Uso Original	: Hotel
Uso Actual	: Oficinas municipales
Superficie	: 2.800 m <sup>2</sup> (aprox.)



Imagen fachada nororiental.

### **Reseña Histórica [1]**

El Hotel Bristol, junto a otros importantes edificios como la Estación Mapocho, el Mercado Central y el Edificio de Rentas de General Mackenna 1060, conforman un borde constructivo armónicamente definido adyacente a la Plaza Venezuela.

El diseño arquitectónico del edificio correspondió al arquitecto José Forteza Ubach, construido ca. 1915, para ser destinado a don Humberto Quennette. Este inmueble está presente en la memoria colectiva de los habitantes de la ciudad de Santiago dada su inmediata cercanía con la Estación Mapocho, desde cuando ésta funcionaba como terminal ferroviario, siendo un hotel emblemático de la sociedad de esa época.

En la actualidad es ocupado por la I. Municipalidad de Santiago, ubicándose allí dependencias de la Dirección de Desarrollo Comunitario, organizaciones comunitarias y otras, algunas de las cuales atienden público, especialmente en el primer piso.

### **Descripción Arquitectónica [1]**

Edificio representativo de la arquitectura neoclásica, que se integra morfológicamente con la Estación Mapocho, tanto por su altura, ritmo de vanos y llenos, forma de sus ventanas y cornisamientos.

Su emplazamiento y forma volumétrica, hacen que constituya un edificio rótula, que articula la trama geométrica del damero constitutivo del Centro Histórico de la ciudad y su encuentro con el río Mapocho y el Parque Forestal.[i]

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

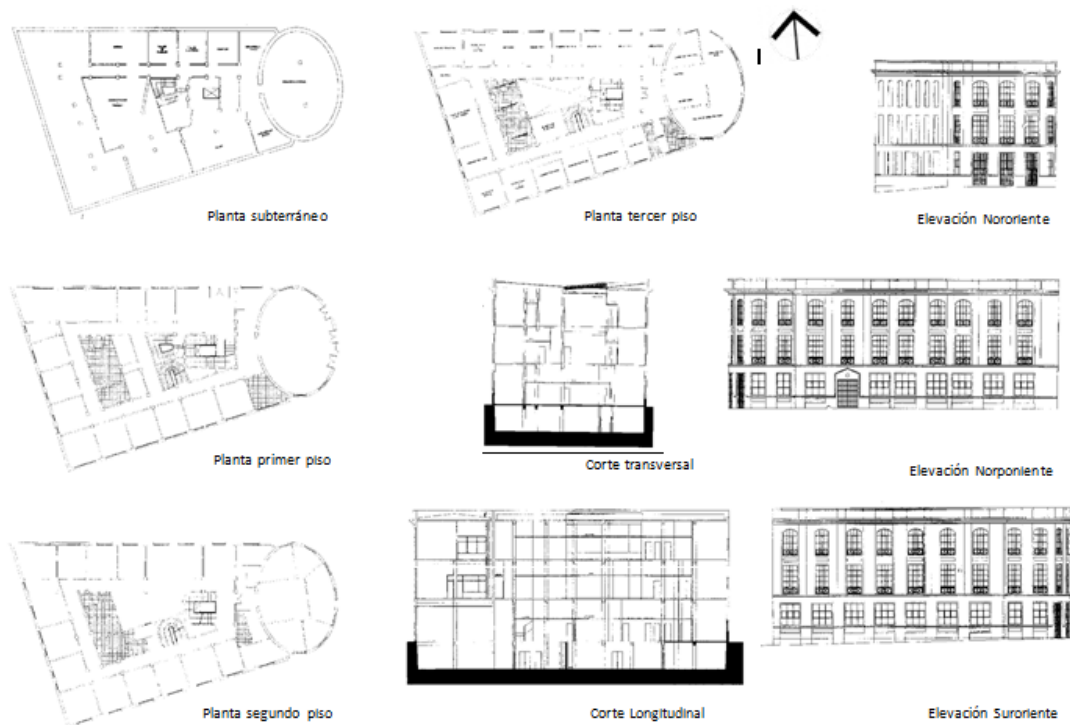
---

La planta se resuelve con espacios perpendiculares a los muros perimetrales con una circulación en torno a un patio de luz donde se ubican las circulaciones verticales. Este edificio que originalmente era adosado en su costado poniente, actualmente se encuentra aislado, habiéndose generado una fachada poniente que no sigue las líneas ni ritmos de las otras fachadas.

**Fotos Históricas [2]**



**Planimetría [3]**



### **Descripción de la Estructura y Alteraciones**

Edificio de cuatro niveles, 1 subterráneo más tres pisos, su estructura es de hormigón armado y albañilería confinada, con losas de hormigón armado como entrepisos.

No sufrió daños estructurales durante el terremoto del 2010.

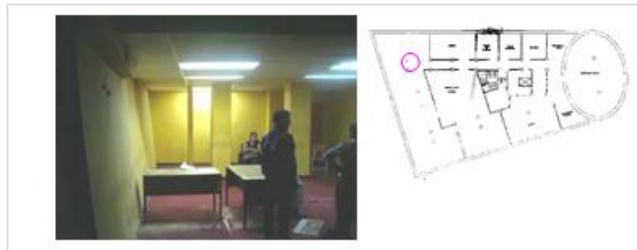
El subterráneo, el primer y segundo piso no presentan daños de importancia. Pero el tercer piso presenta daños por humedad y fisuras en algunos muros perimetrales del edificio.

Presenta una serie de modificaciones no estructurales para facilitar uso actual como oficinas. Lo más impactante es, en todo caso, la gran cornisa publicitaria, que provoca sobrecarga en la techumbre y destruye las proporciones del volumen original del edificio.

### **Bibliografía**

- [1] DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo De Monumentos Históricos Comuna De Santiago, Departamento De Urbanismo – Ilustre Municipalidad de Santiago, 2 0 0 9, Ficha 67
- [2] FOTO 1: DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo De Monumentos Históricos Comuna De Santiago, Departamento De Urbanismo – Ilustre Municipalidad de Santiago, 2 0 0 9, Ficha 67. FOTO 2: DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Expediente Para Declaratoria de Monumento Histórico, Departamento de Urbanismo, Departamento de Urbanismo Ilustre Municipalidad de Santiago – Octubre 2006.
- [3] DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Expediente Para Declaratoria de Monumento Histórico, Departamento de Urbanismo - Departamento de Urbanismo Ilustre Municipalidad de Santiago – Octubre 2006.
- [4] ELABORACIÓN PROPIA – 2013.

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones [4]**

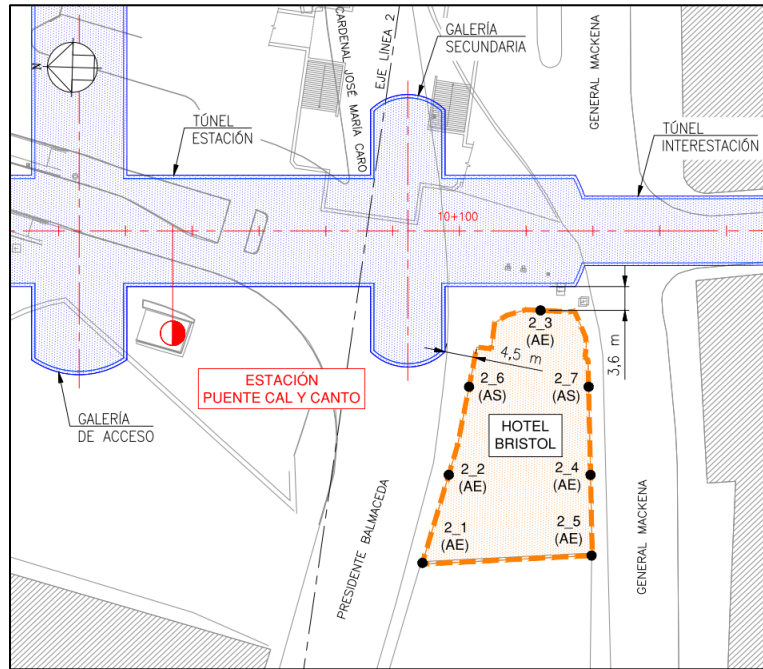


Presenta 2 nuevos pilares en el subterráneo.



Sobre el techo del edificio bordeando las cuatro fachadas se crea una nueva cornisa utilizada para exhibición publicitaria.

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 5-1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Hotel Bristol.**

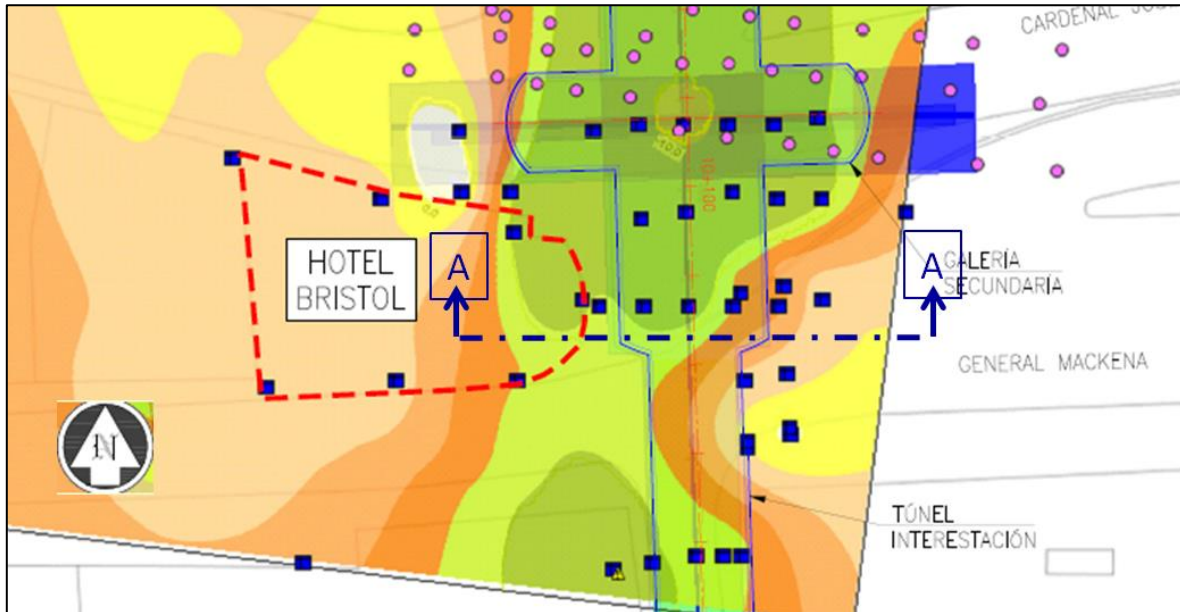
**Tabla 5-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Hotel Bristol.**

Hotel Bristol									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
2_1	AE	-1,7	-1,5	-1,3	-1,7	-1,7	-1,5	-1,7	Estable
2_2	AE	-1,5	-1,5	-1,4	-1,6	-1,3	-1,3	-1,7	Estable
2_3	AE	-6,8	-7,0	-7,1	-7,5	-7,6	-7,7	-7,4	Estable
2_4	AE	-1,3	-1,7	-1,6	-1,4	-1,6	-1,7	-1,9	Estable
2_5	AE	-1,5	-1,4	-1,3	-1,3	-1,2	-1,4	-1,5	Estable
2_6	AS	-4,8	-4,9	-4,9	-5,3	-5,1	-5,3	-5,1	Estable
2_7	AS	-3,7	-4,1	-3,9	-3,9	-3,9	-4,2	-3,9	Estable

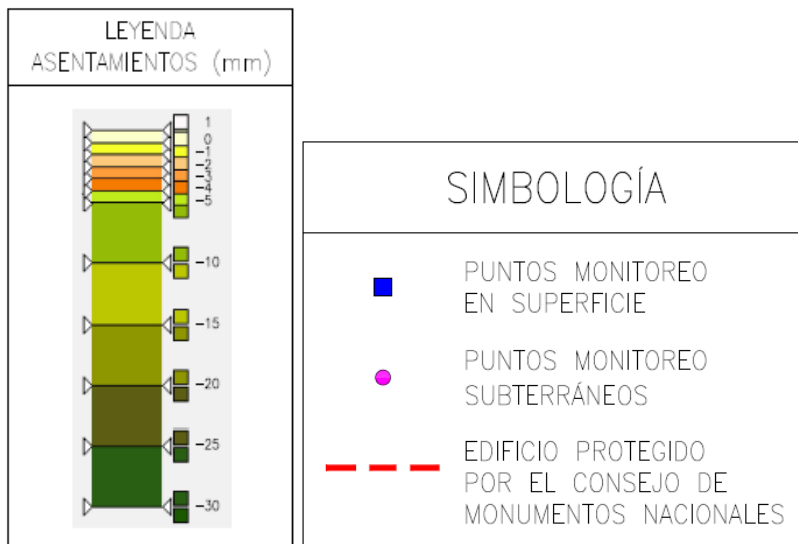
Nota: Precisión de la medición +/- 2mm.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

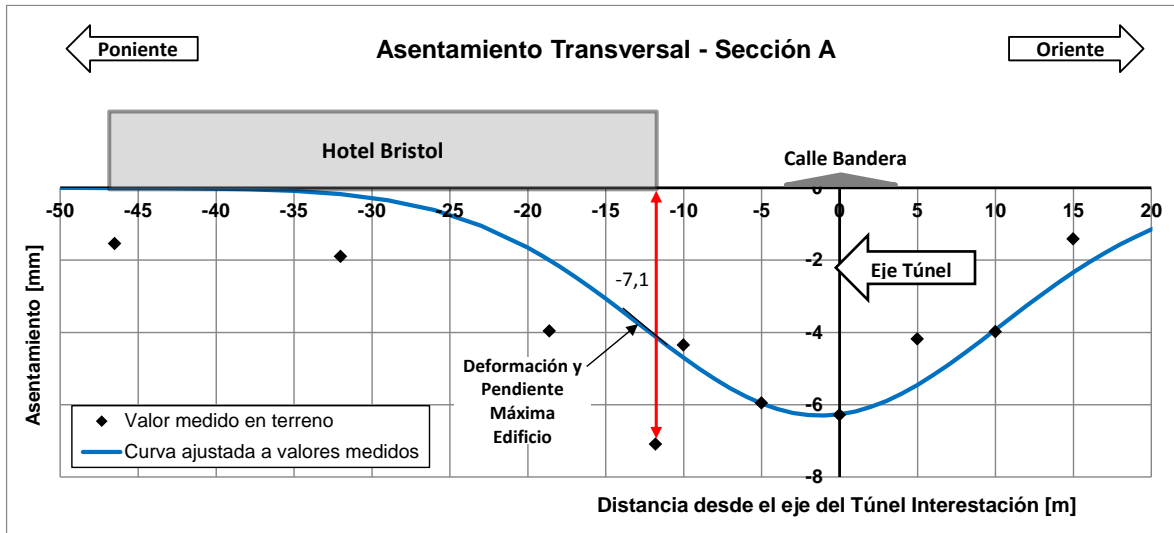


**Figura 5-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.**



**Figura 5-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 5-4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 5-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, Criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-7,4	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-4,1	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/3012	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM:** Unidad de Monitoreo

**SMA-EIA** Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente

## **6.0      03 CATEDRAL DE SANTIAGO**

Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Catedral de Santiago
Arquitecto	: Joaquín Toesca (1770) / Ignacio Cremonesi (1898)	Superficie	: 3.835 m²
Año Construcción	: 1876 - 1901		
Tipo de propiedad	: Pública		



### **Reseña Histórica [1]**

Conforma la fachada poniente de la Plaza de Armas que constituye el punto desde el cual se traza la trama urbana de la ciudad fundacional de Santiago en 1541. Desde la fundación de la ciudad se asignó ese espacio al “templo mayor”, existiendo cuatro edificios antes del actual.

A cargo de la Catedral quedó quien luego sería el primer obispo de Chile (1562), don Rodrigo González Marmolejo, siendo la catedral la primera Iglesia de Santiago.

El edificio actual data de mediados del siglo XVIII, siendo dirigidas las obras por Antonio Medina, con un diseño realizado por monjes jesuitas. Joaquín Toesca se encargó posteriormente del diseño de las fachadas y de la Iglesia del Sagrario. A fines del siglo XIX, Ignacio Cremonesi agregó las dos torres que presenta en la actualidad.

### **Descripción Arquitectónica [2]**

La Catedral está conformada por una nave central y dos naves laterales con capillas y altares en ellas. Construida de sillería de piedra con pilares, arcos de medio punto, contrafuertes y muros que descansan sobre fundaciones de piedra. Enmaderación de pino oregón en techumbre y las naves con techo a dos aguas con cubierta de acero galvanizado.

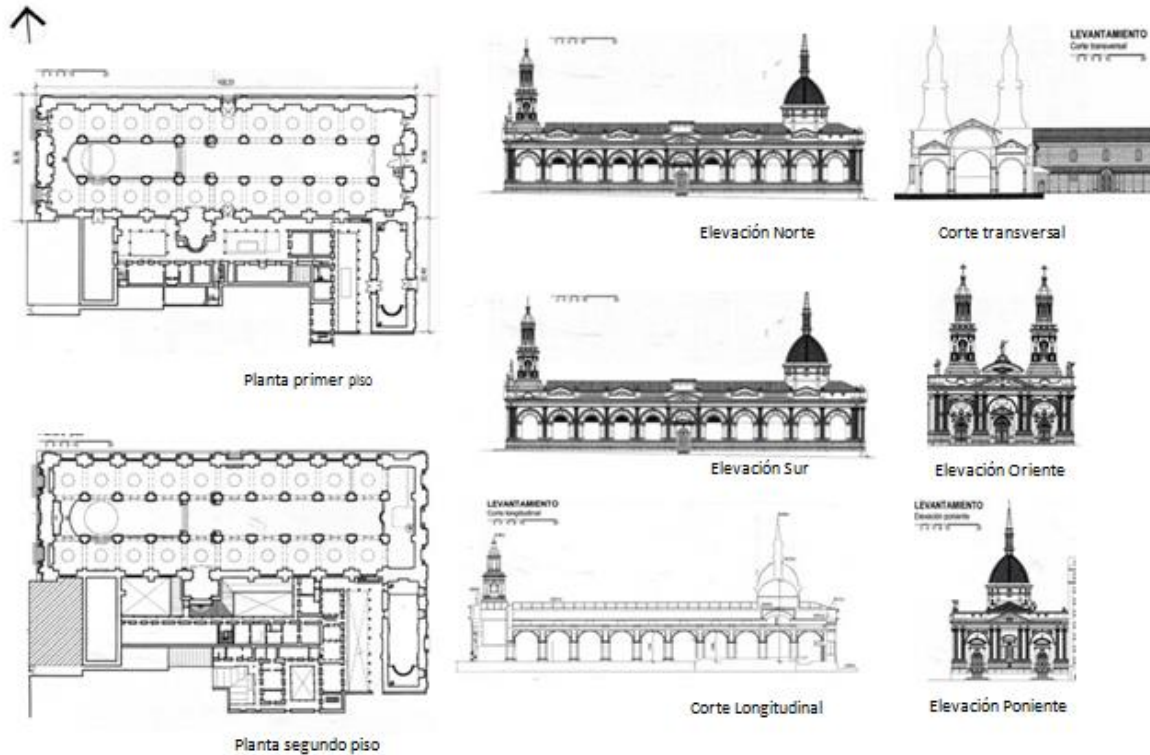
El interior por un techo abovedado que descansa sobre los pilares rematando esta bóveda de cañón en una cúpula circular con tambor que cae en el área del altar mayor.

Cuenta con dos torres laterales. Adyacente a la iglesia principal se ubica la Iglesia del Sagrario y en la parte posterior se encuentra adosada la Sacristía.

### Fotos Históricas



### Planimetría [4]



### Descripción de la Estructura y Alteraciones [5]

La estructura del edificio está formada por piedra canteada a escuadra formando sillares en forma de prismas de diedros ortogonales de 50 x 50 x 100 cm.

El edificio ha tenido varias modificaciones a lo largo del tiempo con dos intervenciones muy relevantes; a fines del siglo XVIII por Joaquín Toesca y a fines del siglo XIX y comienzos del XX por el italiano Ignacio Cremonesi.

La piedra desnuda en las fachadas Norte y Poniente del edificio principal fue ocultada con mampostería de ladrillos en la intervención de Ignacio Cremonesi.

La estructura de techumbre de las tres naves era originalmente de cerchas de madera; en la nave sur dichas cerchas fueron reemplazadas por una estructura de acero. Con posterioridad a un incendio ocurrido en 1924 el cual dañó la nave lateral sur, la estructura se refuerza con hormigón armado para arriostrar la sillería de los arcos transversales.

Entre 2005 y 2006 se realizó una completa remodelación al altar mayor y durante las obras se encontraron los restos de Diego Portales. Tanto él como los obispos y arzobispos fallecidos se encuentran enterrados en la nueva cripta.

### **Bibliografía**

- [1] [2] Véase MIGONE, Jaime. “Catedral de Santiago Monumento Nacional en Riesgo”, Ediciones de la Universidad Central de Chile 2001. Página 26 y 41
- [3] MUSEO HISTÓRICO NACIONAL, Plaza de Armas de Santiago, Santiago, 1944. DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo de Monumentos Históricos Comuna de Santiago, Departamento de urbanismo - 2009, Ficha 2 (foto derecha) [4] [5] [7] MIGONE, Jaime. “Catedral de Santiago Monumento Nacional en Riesgo”, Ediciones de la Universidad Central de Chile 2001. [6] [8] [9] ELABORACIÓN PROPIA – 2013
- [9] Véase IBARRA, Macarena. BARRIENTOS, Marco. “La manzana de la Catedral en Santiago de Chile: expansión y contracción urbana, 1874-1913”. Historia N° 44, Vol. I, enero-julio 2011: 91-129.

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones [6]**



Fachada norte en mampostería.



Pilares de madera corredor sur



Nave sur. Cerchas de maderas Original .

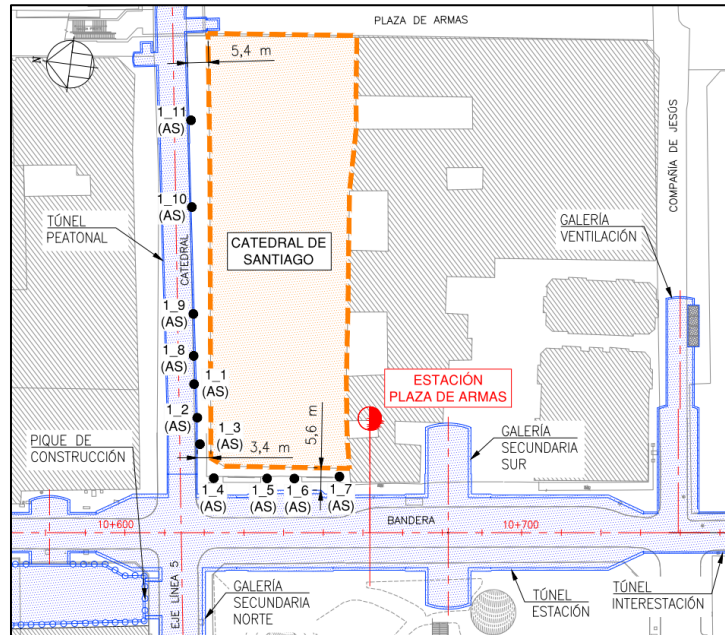


Izq. Escalera en una de las torres laterales, ambas serán restauradas

Der. Cubiertas de nave central y lateral, cornisamiento de albañilería



**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 6-1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Catedral de Santiago.**

**Tabla 6-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Catedral de Santiago.**

Catedral de Santiago									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
1_1	AS	0,0	-0,5	-0,7	-0,7	-0,9	-0,7	-0,9	Estable
1_2	AS	-0,1	-0,1	-0,4	-0,1	-0,4	-0,4	-0,5	Estable
1_3	AS	-5,1	-5,5	-5,8	-5,7	-5,9	-5,8	-5,9	Estable
1_4	AS	-6,5	-6,7	-6,9	-7,1	-7,4	-7,3	-7,3	Estable
1_5	AS	-6,6	-6,8	-7,0	-7,3	-7,7	-7,4	-7,3	Estable
1_6	AS	-6,5	-6,6	-6,9	-7,3	-7,7	-7,6	-7,7	Estable
1_7	AS	-6,7	-7,0	-7,2	-7,4	-7,4	-7,3	-7,2	Estable
1_8	AS	-0,1	-0,6	-0,8	-0,7	-0,8	-0,7	-0,6	Estable
1_9	AS	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	Estable
1_10	AS	1,2	1,2	1,1	1,4	1,7	1,9	2,1	Estable
1_11	AS	0,2	0,9	1,2	0,9	0,6	0,2	0,0	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

Las mediciones correspondientes al mes de Enero fueron tomadas por la UM la última semana de Diciembre. Se aceptan como válidas las mediciones de la última semana de Diciembre como máximo para considerarlas dentro del mes de Enero como datos de análisis.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

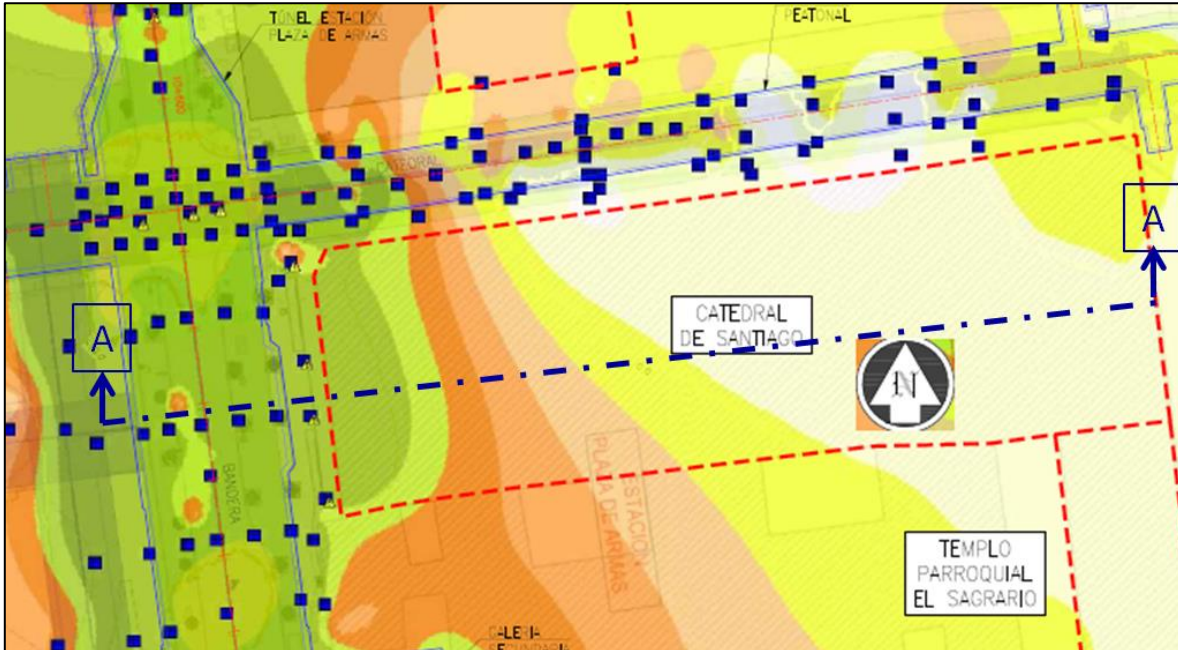


Figura 6-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

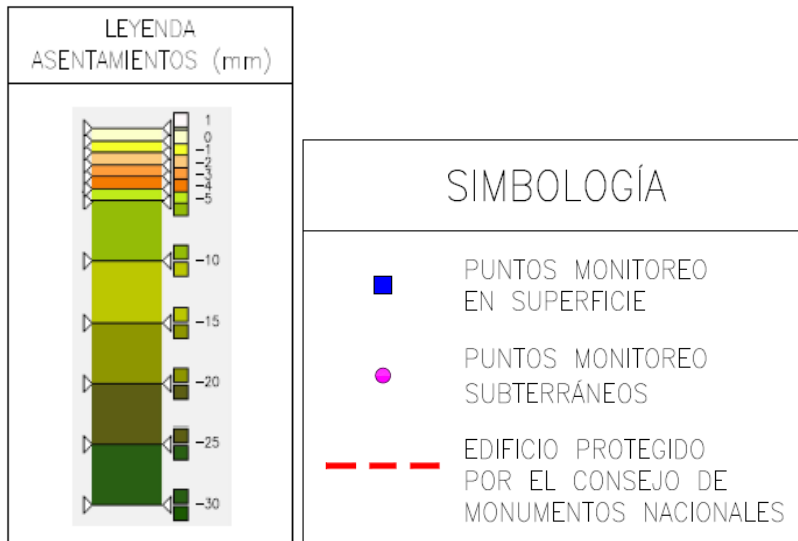
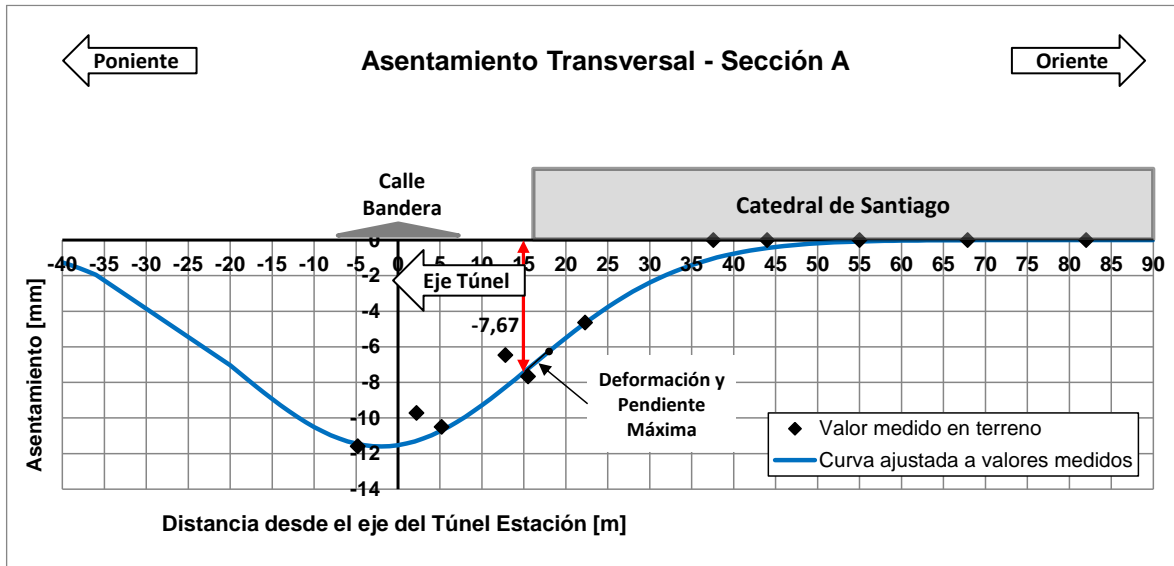


Figura 6-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 6-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 6-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, Criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-7,7	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-7,0	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/2561	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **7.0      04 EDIFICIO CATEDRAL 1115**

Comuna : Santiago  
Arquitecto : Sin información  
Año Construcción : Principios siglo XX  
Tipo de propiedad : Privada (Rodolfo Olivari)

Uso Actual : Comercio /  
                  oficinas  
Superficie : 3.063 m<sup>2</sup>



### **Reseña Histórica**

No se encontró antecedentes históricos de este edificio. La edificación habría sido construida a fines del siglo XIX o principios del siglo XX. Producto de la visita a terreno se pudo observar que posiblemente su uso original incluía vivienda (tipo conventillo en la parte posterior), comercio y posiblemente alguna actividad productiva. En la parte posterior del edificio existen aún vestigios de calderas y otras instalaciones semi-industriales.

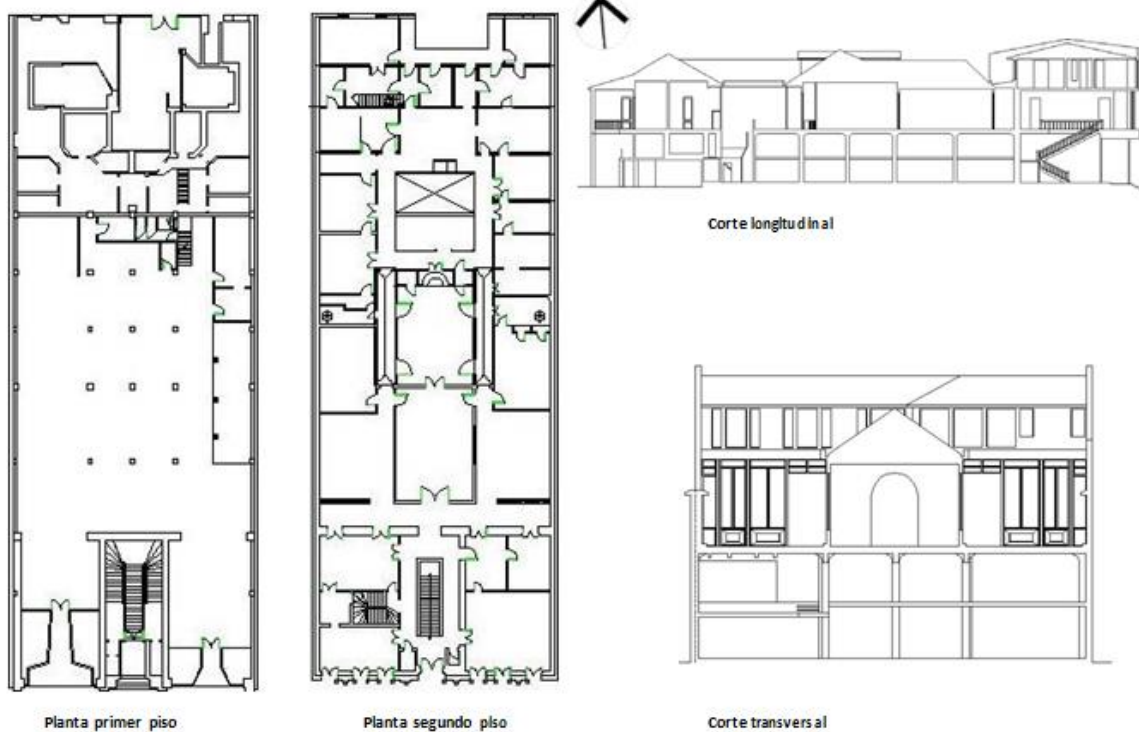
En la actualidad funciona en el primer piso y altílo una tienda de venta de telas y en los pisos superiores se encuentra dependencias de Carabineros de Chile.

### **Descripción Arquitectónica [1]**

Edificio simétrico en planta y fachada, con uso comercial a nivel de calle y actualmente oficinas en los pisos superiores, los que originalmente habrían tenido un uso residencial. Funcionalmente el primer piso se encuentra separado de los pisos superiores.

La fachada del edificio presenta un cierto aire del neoclásico francés con una potente simetría, en donde se destaca un primer piso de grandes vanos y un acceso central cuyo remate culmina en la cornisa del edificio con un gran tímpano. Un segundo piso noble de vanos alargados y coronados con molduras asemejando arcos de descarga y un tercer piso con vanos más pequeños, todos los cuales coronan con una moldura que asemeja un pequeño frontón. Se destaca en las ventanas, barandas de hierro forjado.

### Planimetría [2]



### Descripción de la Estructura y Alteraciones

Edificación de tres pisos de albañilería confinada y entrepisos de hormigón, con tabiques de madera y/o quinchá, dependiendo del recinto. La parte posterior del edificio, no tiene comunicación con la parte frontal de este, tiene entrepisos de madera y tabiquería de quinchá. También presenta algunos muros de hormigón y un recinto de albañilería de ladrillo.

El edificio presenta numerosas alteraciones y modificaciones, las que incluyen muros de hormigón, estructuras de madera, estructuras de albañilería y metálicas. El primer nivel tiene un altillo construido en hormigón y estructura metálica. En general se encuentra en buen estado de conservación en todas las áreas en uso. Sin embargo, la parte de la edificación hacia la calle posterior se encuentra abandonada utilizada sólo como sector de bodegaje informal y en muy mal estado de conservación.

Además el muro medianero del costado oriente se presenta alterado, debido a la demolición del edificio colindante. El segundo piso se encuentra ocupado por oficinas de Carabineros, desconociéndose si tiene alteraciones estructurales o no estructurales, pues no fue posible visitarlo.

### Bibliografía

- [1] CATÁLOGO DE INMUEBLES DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA, Asesoría Urbana 2005-2006, ficha 157
- [2] CMN, Archivo biblioteca.
- [3] [4] ELABORACIÓN PROPIA – 2013.

Imágenes de Estructura y Alteraciones [4]

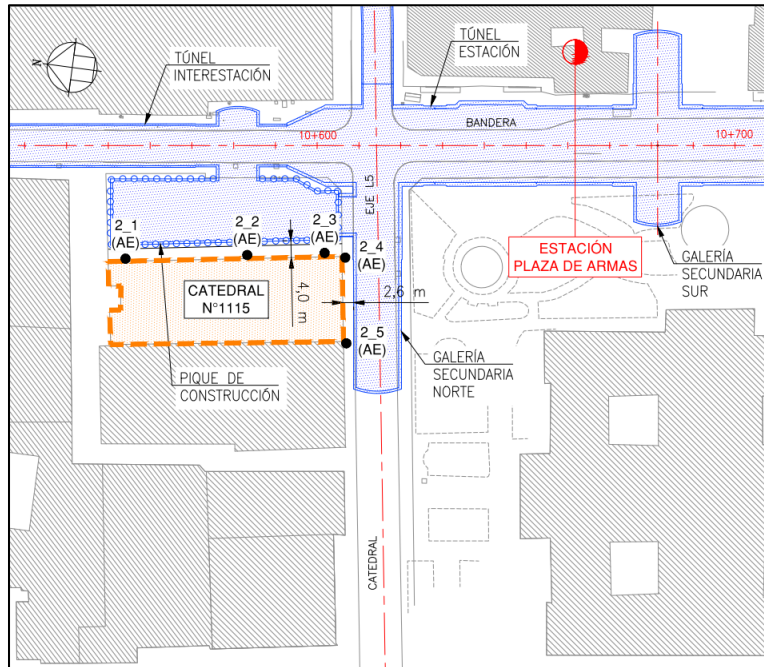


Fachada sur



Demolición edificio colindante en costado oriente del edificio.

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 7-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Catedral N°1115/1125.**

**Tabla 7-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Catedral N°1115/1125.**

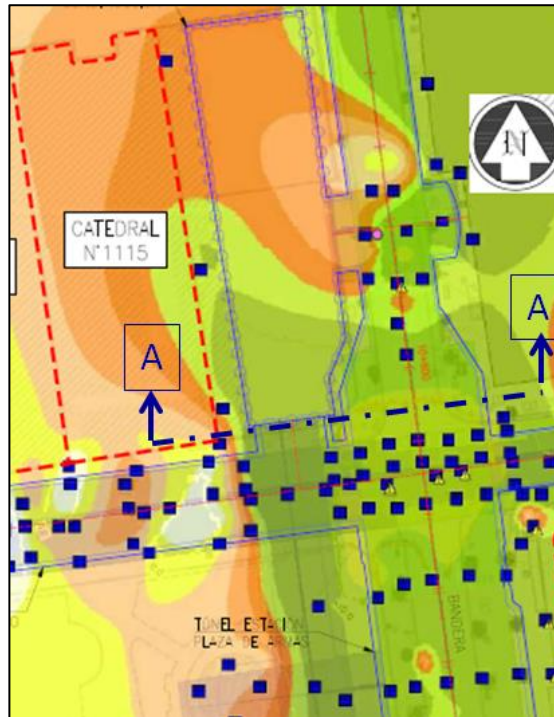
Edificio en Catedral N°1115/1125									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
2_1	AE	-2,8	-3,3	-3,1	-3,4	-3,3	-3,3	-3,5	Estable
2_2	AE	-5,6	-5,2	-5,1	-5,1	-5,1	-5,3	-5,2	Estable
2_3	AE	-5,9	-5,8	-5,7	-5,8	-5,8	-5,8	-5,7	Estable
2_4	AE	-3,6	-3,4	-3,7	-4,1	-4,0	-4,3	-4,3	Estable
2_5	AE	0,0	0,0	-0,4	-0,9	-1,2	-0,9	-0,9	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

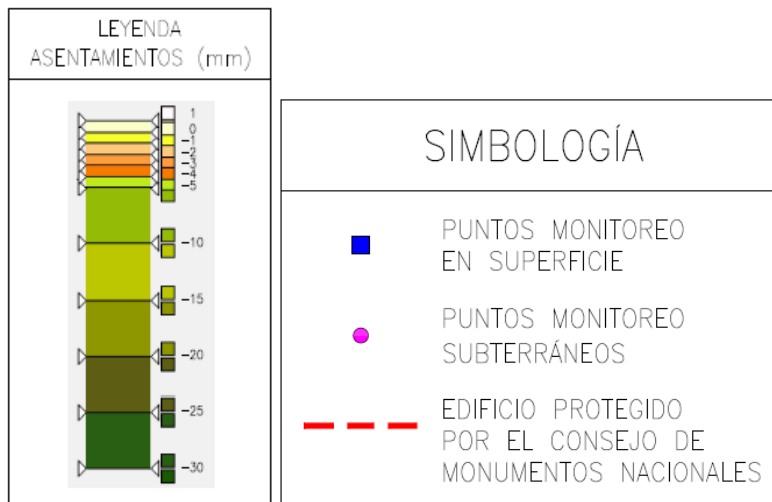
Las mediciones correspondientes al mes de Enero fueron tomadas por la UM la última semana de Diciembre. Se aceptan como válidas las mediciones de la última semana de Diciembre como máximo para considerarlas dentro del mes de Enero como datos de análisis.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

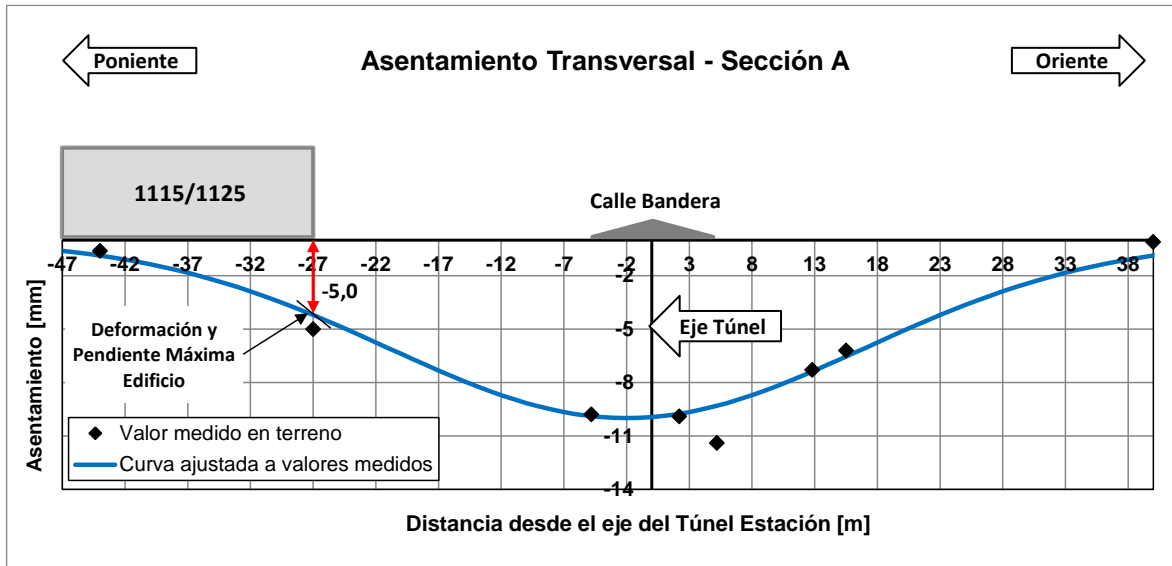


**Figura 7-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.**



**Figura 7-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 7-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 7-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-5,7	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-4,0	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/3384	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

*UM: Unidad de Monitoreo*

*SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente*

## **8.0      05 EX CONGRESO NACIONAL**

Dirección	: Catedral N° 1183	Uso Original	: Congreso Nacional
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Congreso Nacional
Arquitecto	: Claude F. Brunet de Baines, Lucien Hénault, Manuel Aldunate, E. Chelli y C. Bunot.	Superficie	: 10.000 m² (aprox.)
Año Construcción	: 1876 - 1901		
Tipo de propiedad	: Pública		



### **Reseña Histórica [1]**

Los terrenos donde se emplaza el edificio pertenecieron a los Jesuitas hasta 1767, luego de lo cual pasaron a ser propiedad del Estado. Durante el gobierno de Manuel Montt (1851-1861) se decide la Construcción del Edificio para el Congreso Nacional. La manzana estaba ocupada por el Instituto Nacional y por la Iglesia de la Compañía de Jesús. El proyecto fue encargado a Brunet de Baines, quien al morir fue reemplazado por Hénault. No obstante, en 1863 el edificio inconcluso fue demolido tras el incendio de la contigua Iglesia de la Compañía, ocurrido el 8 de diciembre de ese año, en el cual murieron más de 2.000 personas.

En 1870 Aldunate prosigue la obra, que fue terminada finalmente por Eusebio Chelli. El Edificio fue inaugurado en 1876.

Un incendio destruyó gran parte del edificio en 1895, el que fue reconstruido por Bunot y reinaugurado en 1901. Funcionó como sede del Senado y la Cámara de Diputados hasta 1973. Luego albergó al Ministerio de Justicia y al Ministerio de Relaciones Exteriores.

Luego del traslado del Congreso a Valparaíso en 1990 el edificio fue ocupado por la Cancillería. Desde 2006 presta nuevamente funciones al Congreso Nacional, que sesiona en Santiago una vez a la semana.

### **Descripción Arquitectónica [2]**

Con reminiscencias de la arquitectura Neoclásica, el edificio tiene una planta cuadrada (de 76 x 78 m) con cuatro accesos, el principal de ellos por calle Catedral, con un pórtico de dos filas de columnas corintias y tímpanos con el Escudo de Chile. Las decoraciones de fachada responden a un orden dórico en el primer piso y corintio en el segundo.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

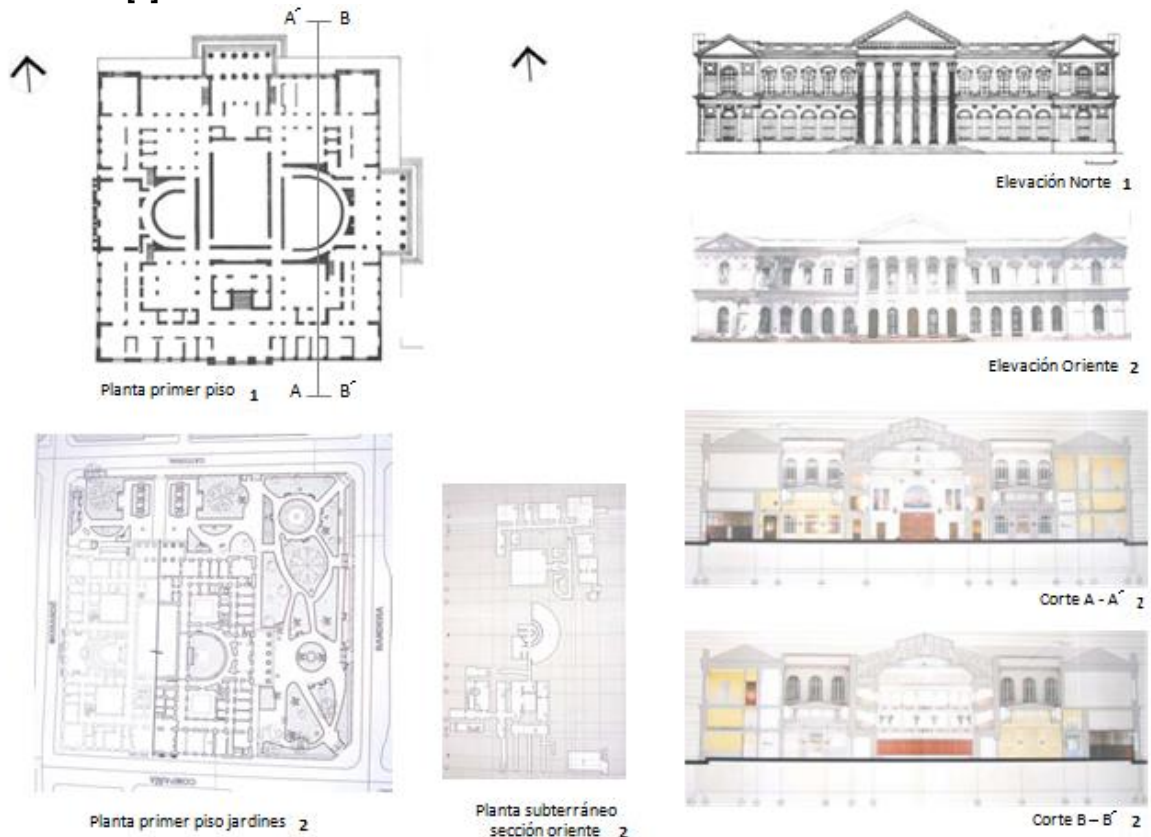
Funcionalmente se encuentran separadas las dependencias del Senado, al que se accede por Catedral y de la Cámara de Diputados, con ingreso desde calle Compañía. Ambas cámaras cuentan con un salón de doble altura para sesionar, oficinas parlamentarias y áreas administrativas.

El edificio se encuentra rodeado por jardines diseñados por el paisajista Francés Guillermo Renner, gran parte de los cuales ocupan el sitio donde se emplazaba la Iglesia de la Compañía.

**Fotos Históricas [3]**



**Planimetría [4]**



### **Descripción de la Estructura y Alteraciones [5]**

La estructura original del edificio es de albañilería, con entrepisos de madera y estructura de techumbre también de madera. Las cubiertas traslúcidas y/o con vitrales contemplan estructuras metálicas de soporte.

El edificio ha sido restaurado varias veces debido a daños provocados por sismos. La primera vez en 1906, mediante un proyecto de Alberto Cruz Montt. Con posterioridad al terremoto del año 1985 el edificio fue reparado y reforzada su estructura con tensores de acero ubicados en el entretecho del edificio. Sobre la albañilería se ejecutó también una cadena de coronamiento de hormigón.

Una de las principales modificaciones al edificio fue la incorporación de un segundo piso entre el primero y el segundo originales. Luego del terremoto de 2010, el nuevo tercer piso (antes segundo) fue el que se vio más afectado. Tras ello, se realizó un estudio estructural y un proyecto de restauración ya ejecutado.

### **Bibliografía**

- [1] DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo De Monumentos Históricos Comuna De Santiago, Departamento de Urbanismo - 2009, Ficha 20.  
[2] DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo De Monumentos Históricos Comuna De Santiago, Departamento De Urbanismo - 2009, Ficha 20. [3] FACULTAD ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD DE CHILE, "Guía de la Arquitectura en Santiago". 1976, página 43.  
[4] 1 FUNDACIÓN FUTURO – COLEGIO DE ARQUITECTOS, Guía Metodológica, 50 Obras Arquitectónicas del Patrimonio de Santiago – 2006.  
2 CMN – Archivo Biblioteca. [5] ELABORACIÓN PROPIA - 2013

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones**



Vitrales con estructura metálica, bóveda de albañilería y madera y muros de albañilería.



Entretecho. Cadena de coronamiento de hormigón sobre albañilería existente.

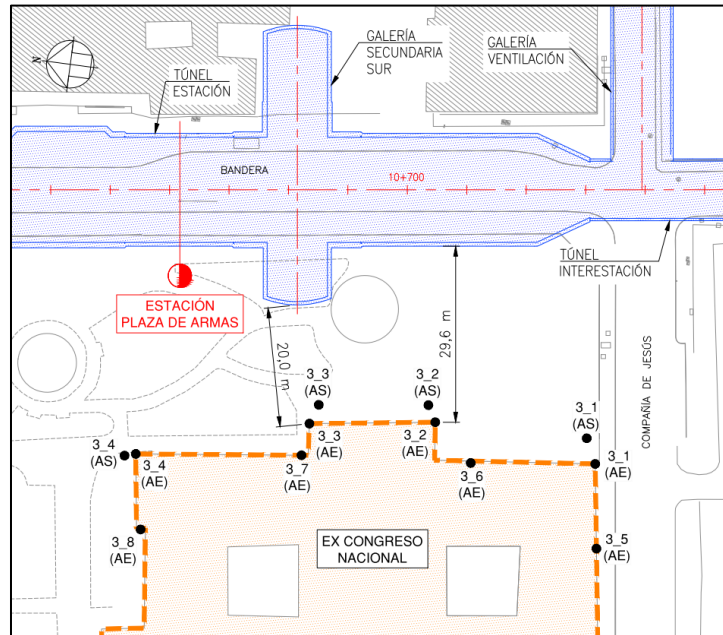


Techo, tensores metálicos para sostener cornisa (Foto esquina sur poniente).



Entretecho . Cerchas de madera pino oregón.

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 8-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Excongreso Nacional.**

**Tabla 8-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Excongreso Nacional.**

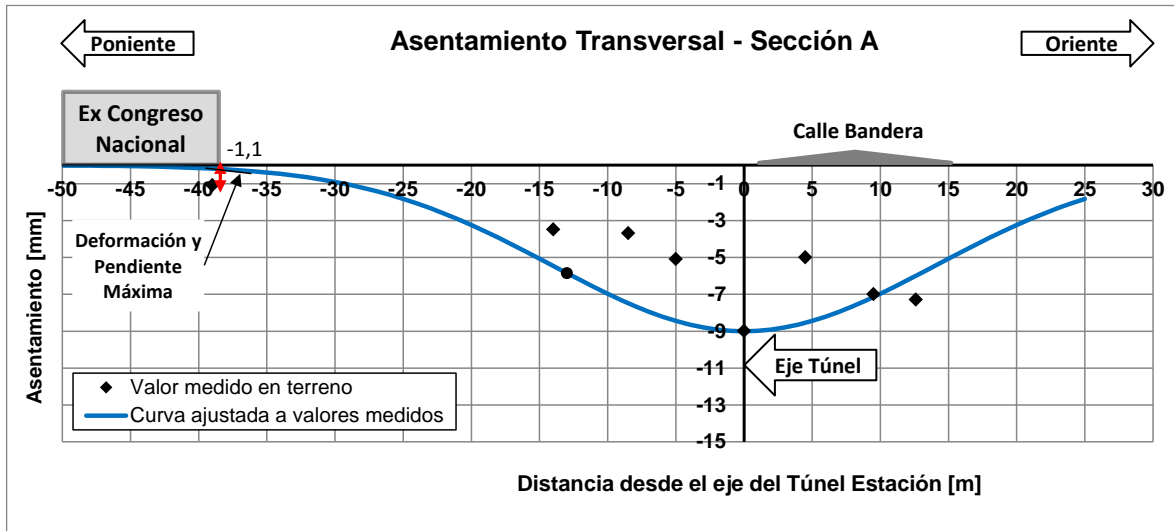
Ex Congreso Nacional									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
3_1	AS	-0,4	0,0	0,2	-0,3	-0,1	-0,1	0,2	Estable
	AE	0,1	0,0	0,2	-0,1	0,2	0,1	0,3	Estable
3_2	AS	1,8	1,8	2,0	1,9	1,9	1,9	1,7	Estable
	AE	0,1	0,5	0,3	0,1	-0,2	0,0	0,0	Estable
3_3	AS	-1,3	-1,4	-1,3	-1,3	-1,2	-1,2	-0,8	Estable
	AE	-0,1	0,3	0,2	0,5	0,3	0,4	0,0	Estable
3_4	AS	-0,6	-0,4	-0,2	-0,5	-0,9	-0,8	-0,6	Estable
	AE	-1,1	-0,3	-0,3	-0,2	-0,7	-0,5	-0,9	Estable
3_5	AE	0,0	0,0	0,2	-0,1	0,1	0,0	0,3	Estable
3_6	AE	0,3	0,5	0,8	0,6	0,2	0,3	0,1	Estable
3_7	AE	0,4	0,7	0,8	0,3	-0,1	0,0	-0,2	Estable
3_8	AE	-0,8	0,0	0,2	-0,2	-0,6	-0,5	-0,4	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

Las mediciones correspondientes al mes de Enero fueron tomadas por la UM la última semana de Diciembre. Se aceptan como válidas las mediciones de la última semana de Diciembre como máximo para considerarlas dentro del mes de Enero como datos de análisis.



Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 8-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 8-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

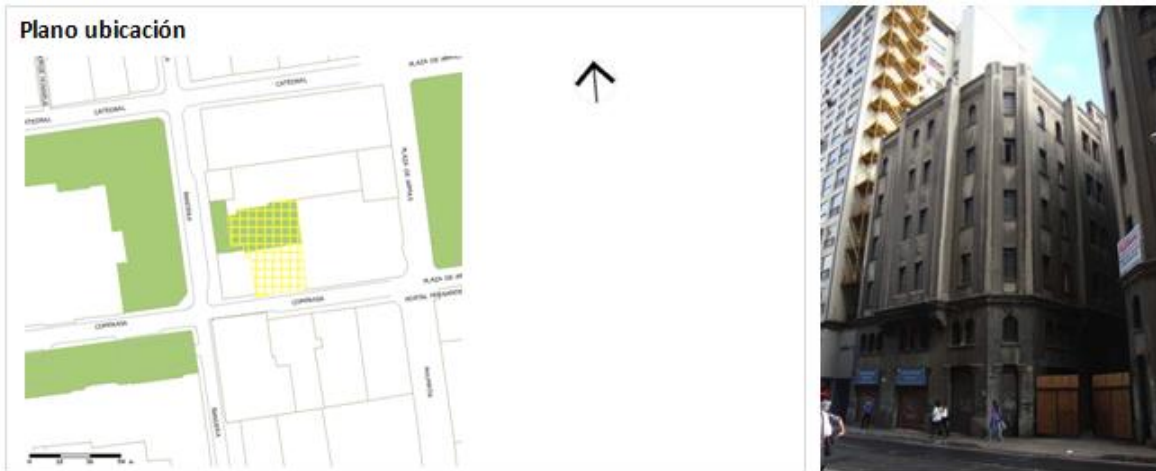
RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-0,9	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-0,2	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/24792	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **9.0      06 HOTEL CITY**

Dirección	: Compañía 1051/1073	Uso Original	: Hotel
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Actualmente está en obras de remodelación para Hotel.
Arquitecto	: Juan Velasco	Superficie	: 5.200 m <sup>2</sup>
Año Construcción	: ca. 1929		
Tipo de propiedad	: Privada		



### **Reseña Histórica**

El hotel funcionó durante 70 años, desde su inauguración en 1938 hasta que cerró en el año 2008. Tenía 72 habitaciones. Era utilizado principalmente por congresistas, agricultores, hombres de negocios y políticos, que valoraban su servicio y central ubicación [1] [2] [3]. El City fue construido en 1929 para uso habitacional, con bodegas comerciales en su primer piso. “El año 37 lo compró la familia Ferrer y desde entonces fue arrendado como hotel a diferentes administradores” [3].

Fue diseñado por el arquitecto Juan Velasco Sanfuentes, aunque existen muy pocos antecedentes disponibles. Sólo los planos sanitarios en la empresa Aguas Andinas.

Recientemente fue comprado por el empresario Santinder Garcha para transformarlo en un hotel boutique. Se encuentra pronto a ejecutarse el proyecto de remodelación.

### **Descripción Arquitectónica**

Edificio de dos cuerpos de 5 pisos, el primero en doble altura, marcando la base del edificio, los siguientes 4 como desarrollo y una cornisa de fuerte impronta que marca el remate del edificio, donde se ubica la terraza. Entre ambos cuerpos

De influencia Art Decó, el edificio contaba en el primer piso con un restaurant y bar abiertos al público, así como la recepción, distribuyéndose las habitaciones en los pisos superiores.

**Fotos Históricas [1] [3] [5]**



**Descripción de la Estructura y Alteraciones**

La estructura es de hormigón armado que consta de dos cuerpos iguales ubicados simétricamente y conectados por el subterráneo a través de un túnel.

Una cubierta de acero comunica los dos edificios que conforman el hotel, generando el acceso. Habría sido inicialmente alterado para transformarlo de un edificio habitacional a hotel [3].

Actualmente el edificio se encuentra en remodelación, conservando la fachada y la estructura completa al interior, despejándose la totalidad de los tabiques.

**Bibliografía**

- [1] DIARIO LA TERCERA, Diez Edificios Modernos Abrirán en el Día del Patrimonio, 18 de mayo de 2012 [2] PAULA DONOSO, <http://www.skyscrapercity.com/archive/index.php/t-226565.html>  
[3] LAS ÚLTIMAS NOTICIAS, A Fin de Mes Rematan el City, el Mítico Hotel Bohemio de Santiago, 22 de julio de 2010, cita corresponde a Cristián Heinsen de Inmobiliaria City  
[4] <http://elultimocheckout.blogspot.com/2008/04/cae-el-ltimo-estandarte-del-santiago.html>  
[5] [http://ergocomics.cl/heredia/?attachment\\_id=1138](http://ergocomics.cl/heredia/?attachment_id=1138)

### Imágenes de Estructura y Alteraciones



Vista de primer piso con doble altura.



Subterráneo, estructura ortogonal de pilares y vigas de hormigón armado.

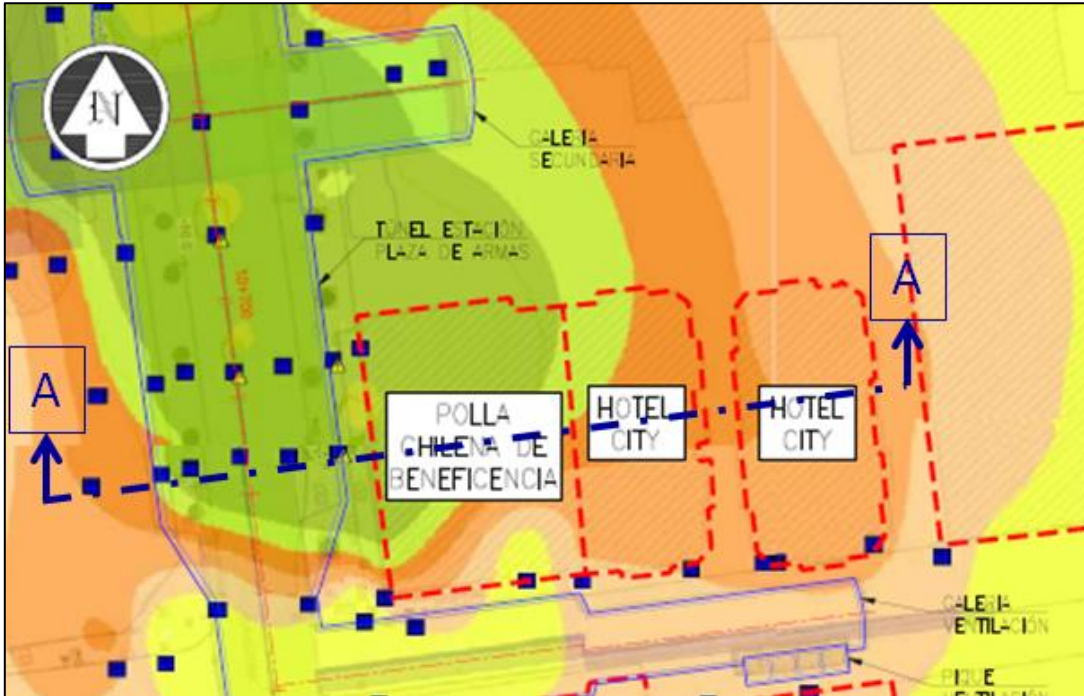


Segundo piso, despeje total de tabiques divisorios para remodelación.

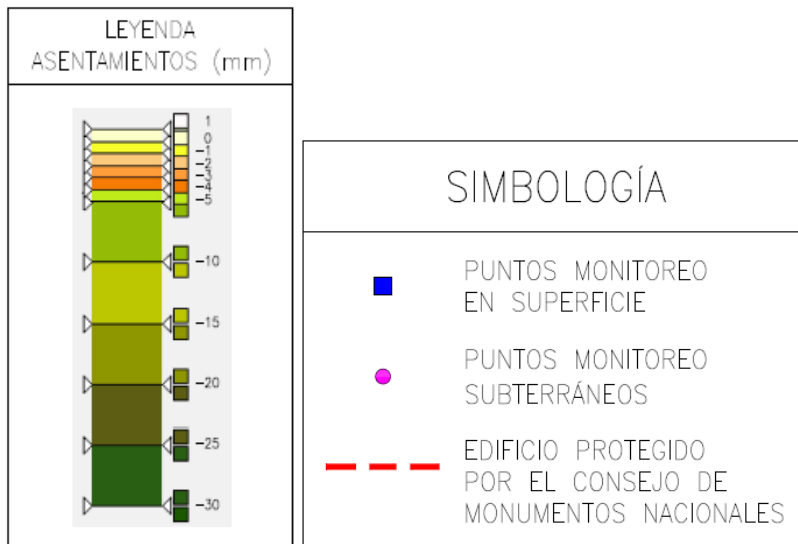


### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

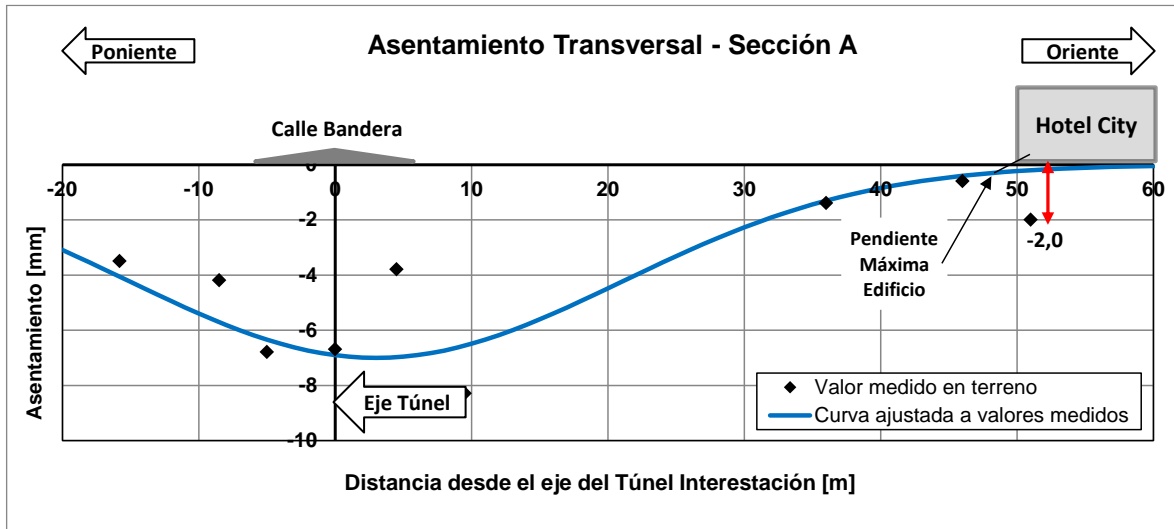


**Figura 9-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos (.).**



**Figura 9-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 9-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 9-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-3,3	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-0,2	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/215955	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

*UM: Unidad de Monitoreo*

*SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente*

### **10.0    07 POLLA CHILENA (EDIFICIO PARLAMENTO)**

Construido el año 1969, ubicado en calle Compañía N°1085 esquina Bandera.



#### **Descripción Arquitectónica [2]**

Este edificio tiene 14 niveles sobre la cota cero y un nivel subterráneo bajo los locales comerciales del primer nivel. Es ocupado principalmente por dependencias de la polla chilena de beneficencia, el resto de los pisos están destinados a oficinas profesionales. Se encuentra aproximadamente a 2,5 m del borde exterior de la ventilación sur de la Estación de Combinación Plaza de Armas de la Línea 3. El edificio no presentó daños estructurales durante el terremoto del 27 de febrero del 2010. Actualmente el edificio presenta un buen estado de conservación observándose grietas en los muros del sector poniente. La visita se realizó sin inconvenientes pudiéndose inspeccionar interior y exteriormente todo el edificio y acceder a todos los niveles de este.

#### **Planimetría [3]**



### **Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]**

Edificio de quince pisos más un subterráneo estructurado en base a marcos rígidos en ambas direcciones. Presenta plantas libres estructuradas con pilares, vigas y muros perimetrales, así como un núcleo duro que concentra las circulaciones (escaleras y ascensores).

Los pilares estructurales son de 80 x 80 cm.

Ha sido remodelado interiormente en algunos pisos para adecuarlos al uso de oficinas corporativas, tanto de Polla como de otras empresas, pero no presenta modificaciones estructurales.

### **Bibliografía**

[1] [hgp://www.pollachilena.cl/index.php/es/empresa/historia](http://www.pollachilena.cl/index.php/es/empresa/historia) [2] [hgp://jb---a.cl/historia/edificio--parlamento/](http://jb---a.cl/historia/edificio--parlamento/) [3] ADMINISTRACIÓN , edificio parlamento.. [4] [5] [6] [7] [8] ELABORACIÓN PROPIA --- 2013.

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]**



Planta libre en comedor del piso catorce.

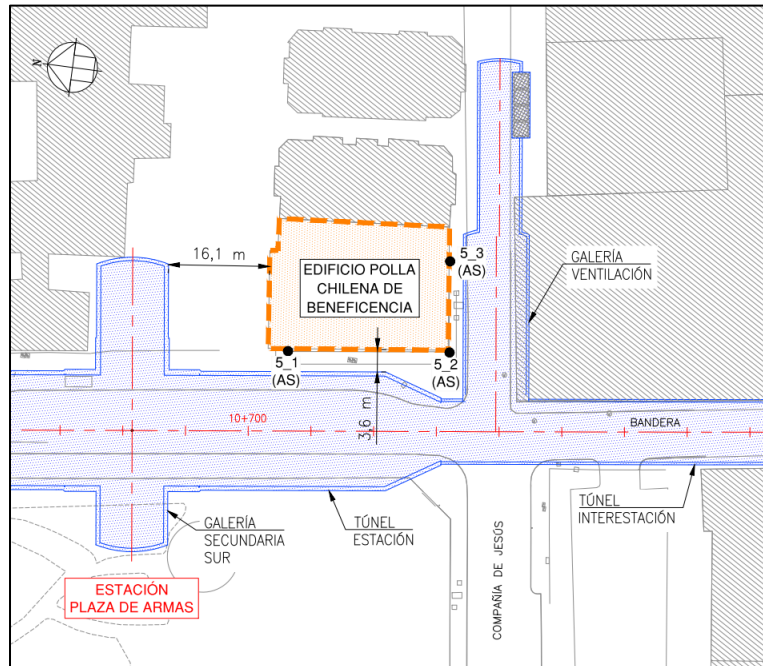


Pilares de espesor 80 x 80 cm en segundo piso



Unión estructura pilares---vigas

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 10-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Polla Chilena de Beneficencia.**

**Tabla 10-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Polla Chilena de Beneficencia.**

Polla Chilena de Beneficencia									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Nov-2016	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
5_1	AS	-6,8	S/M	-7,2	-7,9	-8,5	-8,7	-9,2	Estable
5_2	AS	-3,5	S/M	-3,9	-4,4	-4,6	-4,8	-5,3	Estable
5_3	AS	0,5	S/M	0,1	0,2	-0,2	-0,1	0,5	Estable

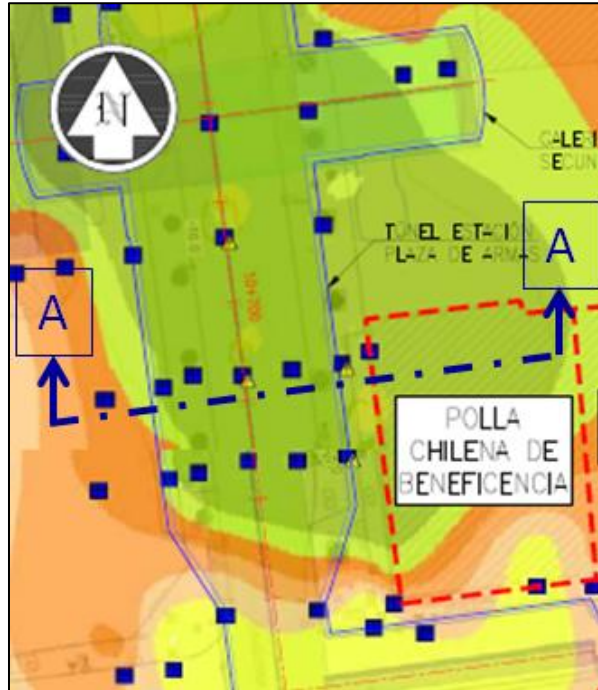
S/M: Sin mediciones.

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

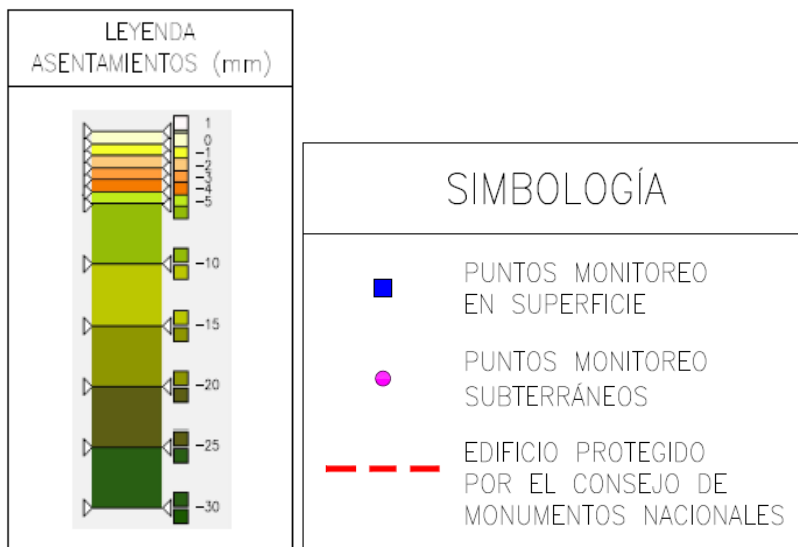
Las mediciones correspondientes al mes de Enero fueron tomadas por la UM la última semana de Diciembre. Se aceptan como válidas las mediciones de la última semana de Diciembre como máximo para considerarlas dentro del mes de Enero como datos de análisis.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

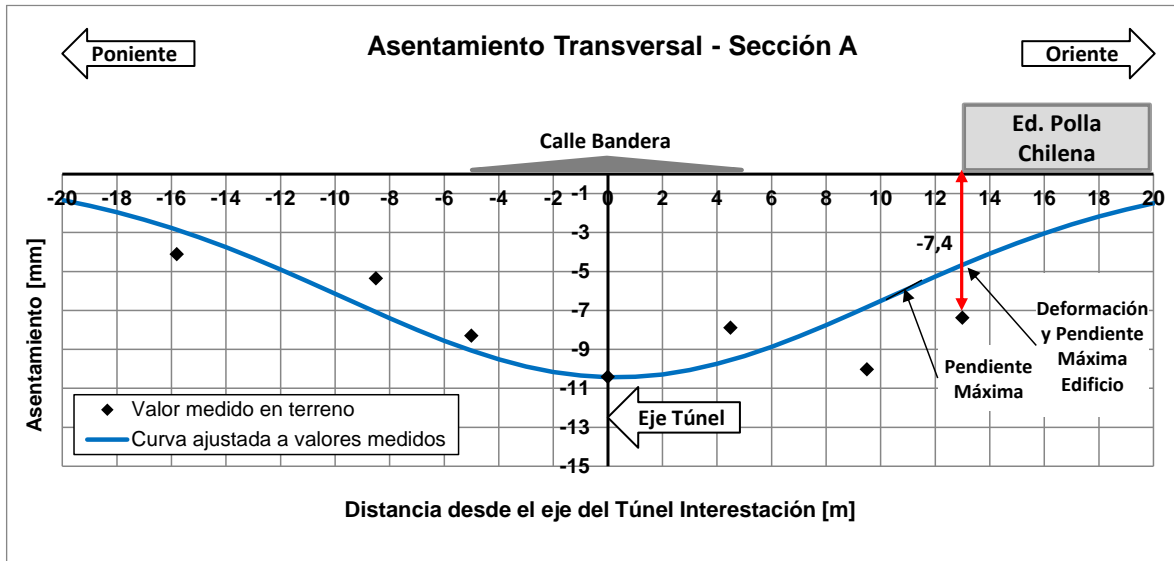


**Figura 10-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos (.).**



**Figura 10-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 10-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 10-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

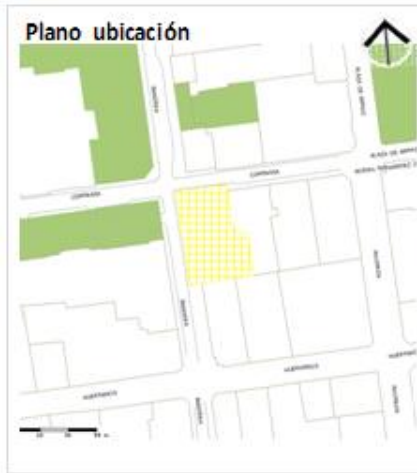
RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-9,2	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-3,2	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/1736	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM:** Unidad de Monitoreo

**SMA-EIA** Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente

## **11.0 08 MUSEO DE ARTE PRECOLOMBINO**

Dirección	: Bandera 361 - 385	Uso Original	: Aduana
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Museo de Arte Precolombino
Ingenieros	: Miguel María Atero , Agustín Caballero	Superficie	: 6.300 m <sup>2</sup> (aprox.)
Arquitecto	: Juan José de Goicolea?		
Año Construcción	: 1805 – 1807		
Tipo de propiedad	: Pública		



### **Reseña Histórica**

De estilo neoclásico, fue construido en 1805 para albergar al Palacio de la Real Aduana. Es atribuido a los ingenieros españoles Miguel María de Atero y Juan José de Goicolea, discípulo de Joaquín Toesca [1]. Otras fuentes indican al ingeniero Miguel María Atero junto a Agustín Caballero [2]. Por otro lado, la ficha de monumento histórico de este edificio señala que los planos del mismo fueron hechos por el propio Joaquín Toesca [3].

Durante un tiempo fue ocupado por la Biblioteca Nacional. A partir de 1845 se transforma en sede de los Tribunales de Justicia que se traslada a sus actuales en 1915. Este fue el primer edificio de uso exclusivo del Poder Judicial, pues anteriormente había compartido infraestructura con diversos organismos [4].

En 1968 un gran incendio destruye totalmente sus instalaciones y archivos. Durante la década de 1980, el Palacio de la Aduana es reconstruido y habilitado íntegramente, destinándose todas sus instalaciones al uso del Museo Precolombino. En el primer piso del edificio se encuentran las salas de exposiciones temporales, de extensión y biblioteca. La exposición permanente se encuentra ubicada en el segundo piso [3].

Actualmente se desarrolla una ampliación en subterráneo de las instalaciones y se remodelará el edificio completamente.

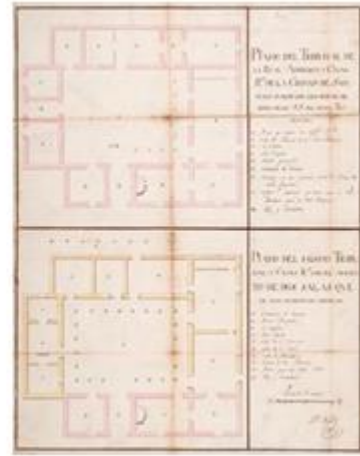
### **Descripción Arquitectónica**

De estilo neoclásico con influencia italiana. Volumen sobrio de altura uniforme y de gran similitud en su fachada al Palacio de la Moneda. Gruesas rejas de hierro en las ventanas del primer piso y en el balcón del segundo. Se organiza en base a dos patios de plantas cuadradas iguales y simétricos respecto a la crujía central con corredores y columnas dóricas. Posee galerías en ambos pisos, que dan hacia los patios

### Fotos Históricas [1] [3]

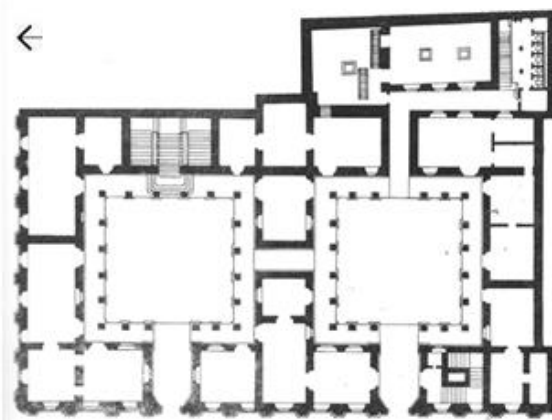


[3]

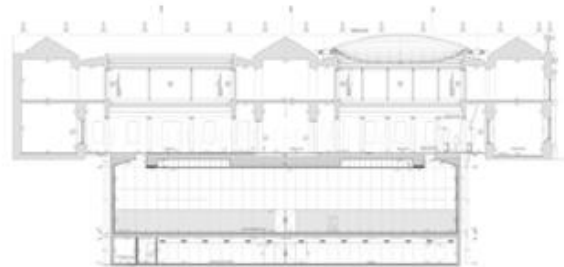


[2]

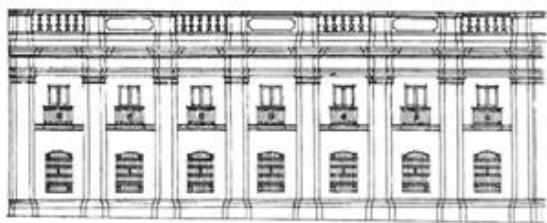
### Planimetría [6] [7]



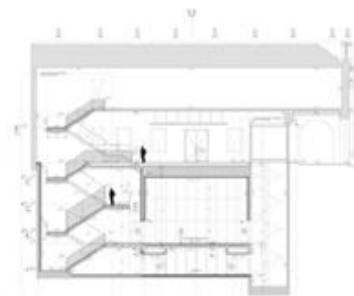
Planta primer piso, plano histórico



Corte Longitudinal – Proyecto Remodelación 2013



Elevación norte, plano histórico



Corte Transversal – Proyecto Remodelación 2013

### Descripción de la Estructura y Alteraciones

El edificio fue construido en albañilería de ladrillo, con muros de 90 cm de espesor. Posee dos patios simétricos con corredores con galerías soportadas por columnas. Ha sido restaurado transformando una parte en portal peatonal de uso público y el interior en museo.

Actualmente se encuentra en obras producto de una remodelación y ampliación que implica la realización de un subterráneo de 12 m de profundidad con muros de contención y una viga de coronamiento perimetral de hormigón armado que comprende todo el área de los dos patios interiores del Palacio, asimismo para soportar el cuerpo central del edificio original y que divide los dos patios, se colocó una losa de H.A. de 1 m de espesor. Se considera cubrir el patio sur con estructura metálica y cubierta de PVC. También se considera la colocación de ascensores.

### **Bibliografía**

[1] FACULTAD ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD DE CHILE, “Guía de la Arquitectura en Santiago”. 1976, página 40. [2] Vease GUIA DE SANTIAGO. Carlos Ossandon. [3] CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES, ficha monumento histórico Palacio de la Aduana, [www.monumentos.cl](http://www.monumentos.cl) [4] [http://www.poderjudicial.cl/PDF/InfoInstitucional/arquitectura.pdf?opc\\_menu=1&opc\\_item=2](http://www.poderjudicial.cl/PDF/InfoInstitucional/arquitectura.pdf?opc_menu=1&opc_item=2) [5] ARCHIVOVISUAL.CL / Fotografía EUGENE MAUNOURY. 1860-1870. Biblioteque Nationale de France [6] archivovisual.cl / Aplano, autor: Antonio Martínez de Mata. 1778. En ROSENBLITT, Jaime; SANHUEZA, Carolina (Eds.). Cartografía histórica de Chile. Santiago, 2010 [7] Archivo proyecto remodelación 2013

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones**



Edificio existente y subterráneo de remodelación 2013, con hormigón armado.

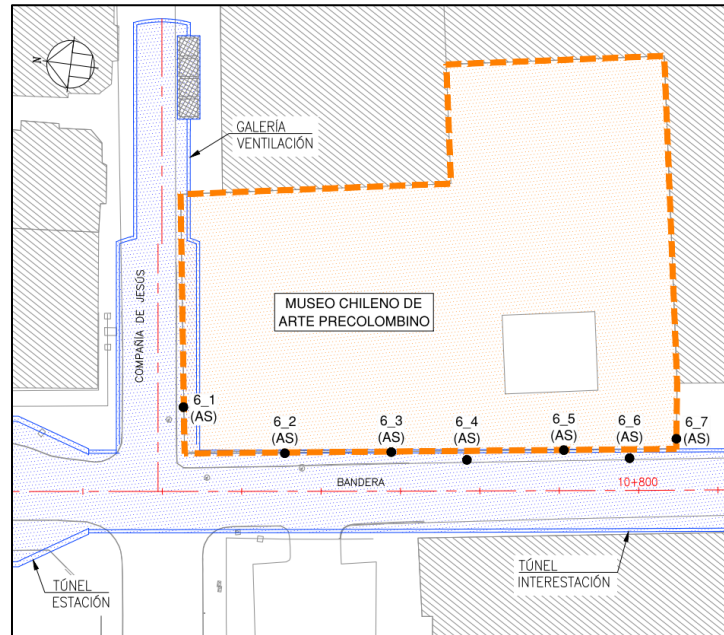


Edificio existente y entibación de terreno.



Imagen del pasillo perimetral. Se observa estructura de arcos de medio punto en albañilería.

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 11-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Museo Chileno de Arte Precolombino.**

**Tabla 11-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Museo Chileno de Arte Precolombino.**

Museo Chileno de Arte Precolombino									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Nov-2016	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
6_1	AS	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M	S/M
6_2	AS	S/M	S/M	-1,2	-1,7	-2,1	-2,0	-2,4	Estable
6_3	AS	-1,9	S/M	-1,5	-1,3	-1,0	-0,9	-1,2	Estable
6_4	AS	-1,6	S/M	-1,9	-1,8	-2,3	-2,1	-1,8	Estable
6_5	AS	-3,4	S/M	-3,6	-3,4	-3,2	-3,0	-2,9	Estable
6_6	AS	-1,8	S/M	-1,6	-2,1	-2,2	-2,1	-1,7	Estable
6_7	AS	-1,1	S/M	-0,8	-1,2	-1,0	-1,1	-0,8	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

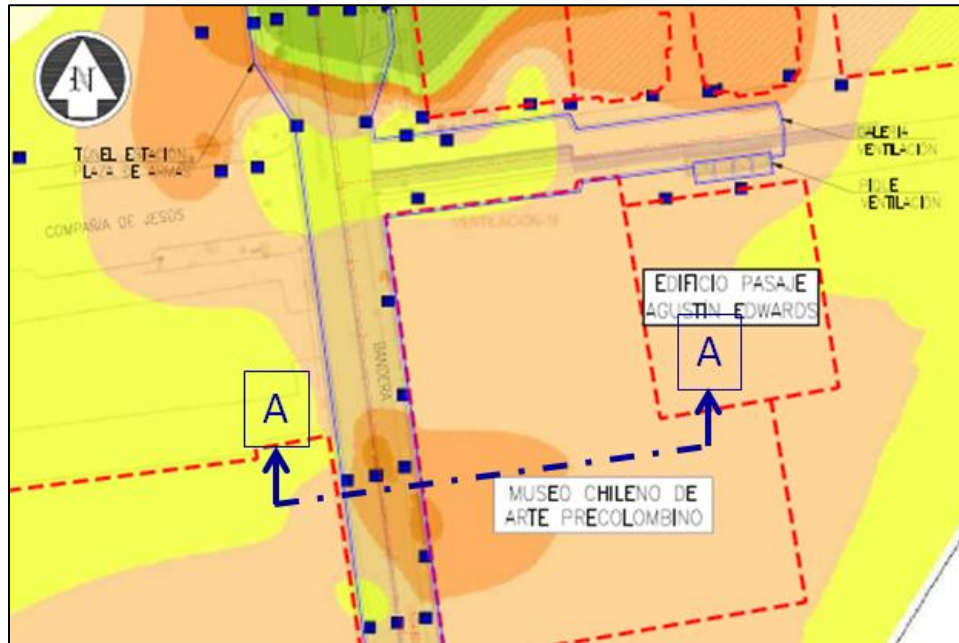
La Unidad de Monitoreo informa que Punto AS 6\_1 no existe en terreno.

Las mediciones correspondientes al mes de Enero fueron tomadas por la UM la última semana de Diciembre. Se aceptan como válidas las mediciones de la última semana de Diciembre como máximo para considerarlas dentro del mes de Enero como datos de análisis.

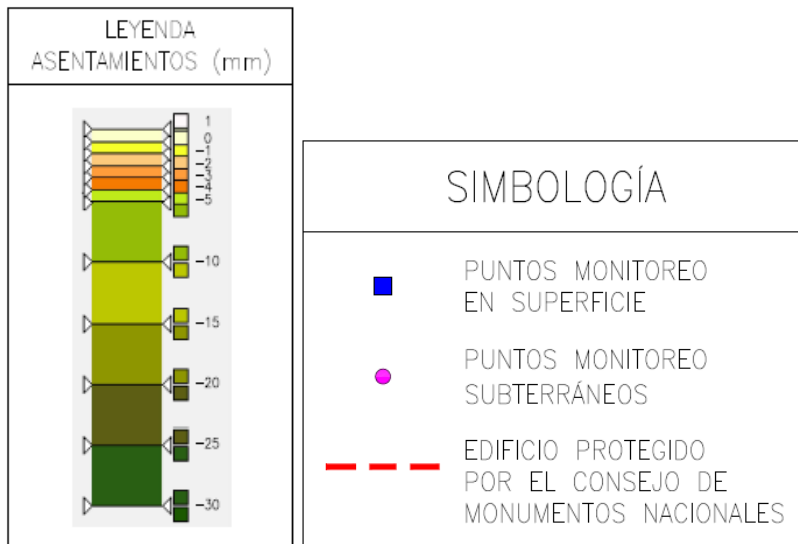
La Unidad de Monitoreo informa que Punto AS 6\_1 no existe en terreno.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

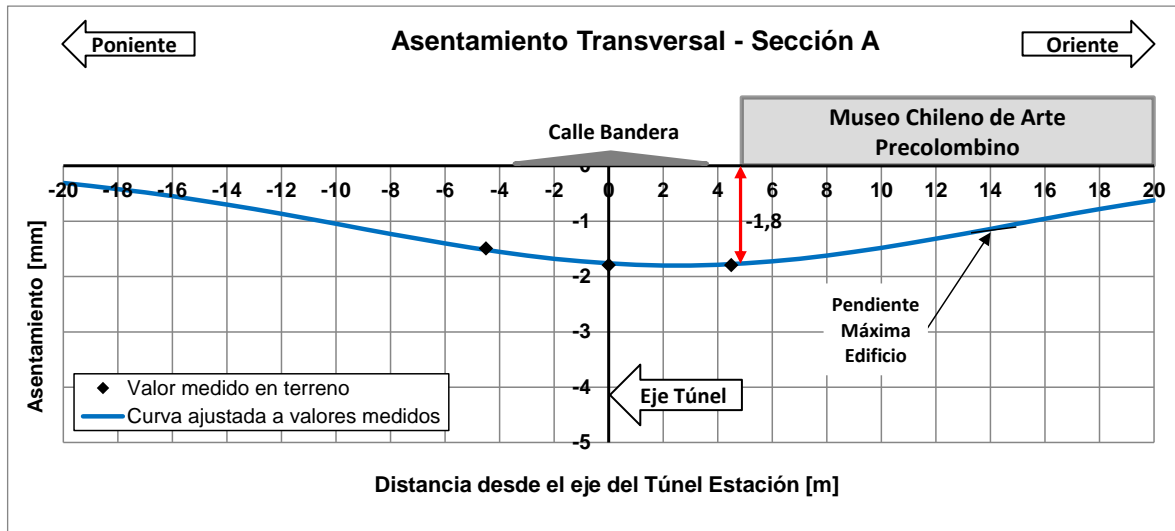


**Figura 11-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos (.).**



**Figura 11-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 11-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 11-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-2,9	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-1,2	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	1/10988	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/11062	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **12.0 09 TRIBUNALES DE JUSTICIA**

Dirección	: Compañía 1140	Uso Original	: Tribunales de Justicia
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Tribunales de Justicia
Arquitecto	: Emilio Doyere, Emilio Jecquier y Alberto Schade	Superficie	: 18.000 m² (aprox.)
Año Construcción	: 1905-1930		
Tipo de propiedad	: Pública		



### **Reseña Histórica**

Se construyó por iniciativa del presidente Federico Errázuriz Echaurren, quien llamó a concurso en el año 1900, el que fue adjudicado al arquitecto francés Emilio Doyere, con la colaboración de su alumno Alberto Schade y el aporte de Emilio Jecquier. Fue construido entre los años 1905 y 1930 por la Inspección de Arquitectura del Ministerio de Industrias y Obras Públicas para albergar a los Tribunales de Justicia, luego de que estos hayan ocupado diversos edificios. La construcción de la obra se realizó en dos etapas. La primera comprendió el sector poniente del edificio y su ingreso principal y concluyó en 1911.

Para comenzar la segunda etapa, que comprende el sector oriente, se debió demoler el antiguo edificio del Consulado construido en 1807. Sólo se conserva una reja de este, por el acceso de calle Bandera. La construcción de la segunda etapa del Palacio se ejecutó entre 1928 y 1930.

En el edificio se instalaron la Corte Suprema – la más antigua de América del Sur –, la Corte de Apelaciones, la Corte Marcial y los juzgados de Mayor Cuantía.

### **Descripción Arquitectónica [1] [2]**

De estilo neoclásico con influencia francesa, el volumen del ocupa toda la longitud de la manzana, enfrentando la plaza Montt. Edificio de 3 pisos, su fachada principal de mesurada ornamentación, caracterizada por un pórtico adelantado centrado al volumen, el cual es simétrico respecto del pórtico. El acceso queda conformado por el pórtico, el cual cuenta con una loggia superior de doble altura soportada por columnas.

Una estructura metálica da forma y sustentación a una bóveda vidriada que cruza el edificio en toda su longitud y relaciona los recintos dando lugar a una galería de triple altura en torno a la cual se desarrollan los recintos.

En la ornamentación destacan las cariátides de cemento con espadas de bronce del escultor catalán Coll y Pi; la vidriera de Mayer (Munich) que representa la justicia con el escudo chileno en la falda; las excelentes terminaciones de José Ceppi – balaustradas de mármol del vestíbulo

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

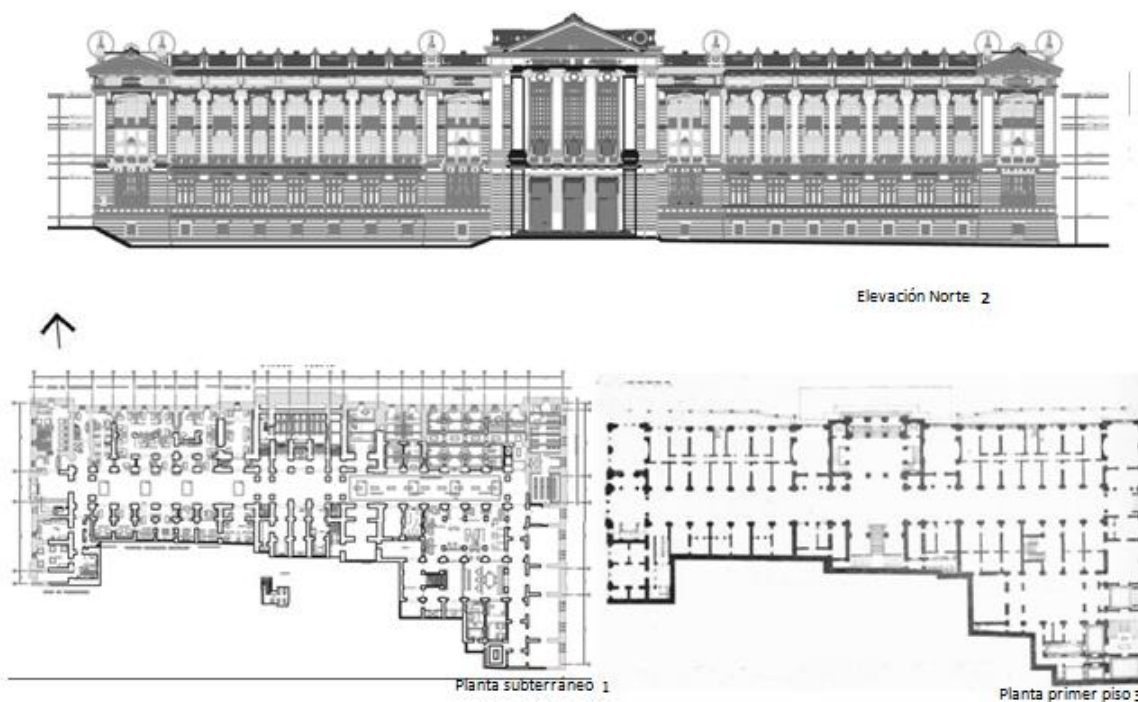
---

central – y Régulus Prajoux, autor de las puertas, ventanas y carpintería en general. Bernasconi y Dominichetti estuvieron a cargo de los estucos, mientras la firma Lisci y Milani del parquet.

**Fotos Históricas [4]**



**Planimetría [5]**



**Descripción de la Estructura y Alteraciones [6]**

Construcción de estructura de albañilería de ladrillo, tabiquería de adobe y estuco de tierra, en la primera etapa (ala poniente y acceso del edificio). La segunda etapa, correspondiente al ala oriente del edificio se construyó en hormigón armado, siendo una de las primeras obras fiscales en

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

emplear este material. Por su parte, la estructura de la galería vidriada corresponde a una estructura metálica.

A nivel de la cubierta se desarrolla el cuarto piso del Palacio, destinándose a dependencias administrativas.

En la actualidad, frente a la fachada norte del edificio está en construcción un estacionamiento subterráneo de 4 niveles, con 12.975,28m<sup>2</sup> edificados con capacidad para 495 estacionamientos. Este proyecto incluye la remodelación de la plazoleta Montt – Varas.

Por lo anterior el CMN exigió el monitoreo del Palacio así como la fachada sur del edificio del Ex Congreso Nacional

### **Bibliografía**

[1]

[http://www.monumentos.cl/OpenSupport\\_Monumento/asp/PopUpFicha/ficha\\_publica.asp?monumento=828](http://www.monumentos.cl/OpenSupport_Monumento/asp/PopUpFicha/ficha_publica.asp?monumento=828)

[2] [http://www.poderjudicial.cl/PDF/InfoInstitucional/arquitectura.pdf?opc\\_menu=1&opc\\_item=2](http://www.poderjudicial.cl/PDF/InfoInstitucional/arquitectura.pdf?opc_menu=1&opc_item=2)

[3] [www.memoriachilena.cl](http://www.memoriachilena.cl) , Biblioteca Nacional.

[4] 1 y 2 CMN, Archivo Biblioteca. 3 DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo De Monumentos Históricos Comuna De Santiago, Departamento de Urbanismo - 2009, Ficha 21.

[6] [7] ELABORACIÓN PROPIA - 2013

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones**



Estructura original en acero forjado.



Refuerzo estructura de hormigón armado en entretecho del edificio.



Estructura vigas de madera en techo.



Muro de albañilería de



Construcción de estacionamiento subterráneo, frente fachada norte del edificio.



Imagen referencial de nueva plaza Montt

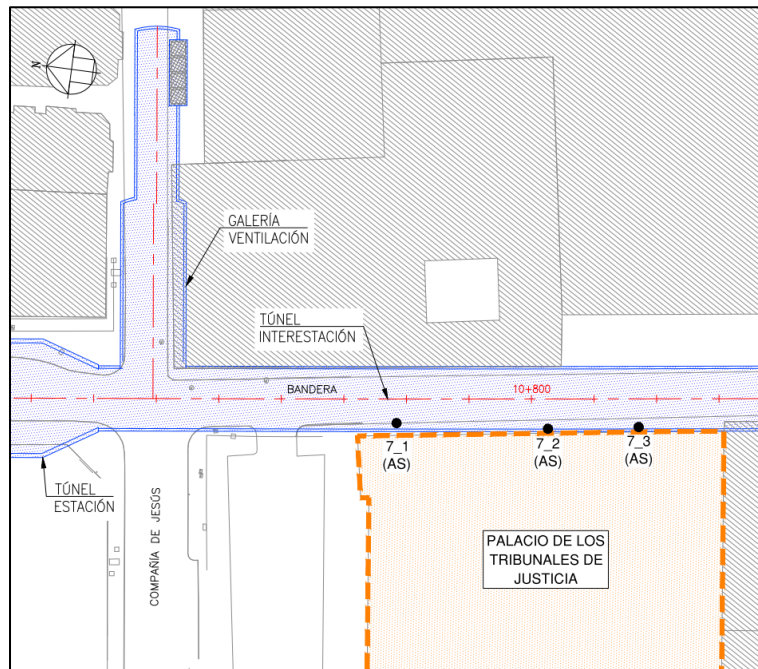


Planta futura plaza Montt



Corte longitudinal estacionamientos.

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 12-1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Palacio de los Tribunales de Justicia.**

**Tabla 12-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Palacio de los Tribunales de Justicia.**

Palacio de los Tribunales de Justicia									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Nov-2016	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
7_1	AS	-0,9	S/M	-0,9	-0,9	-0,9	-0,7	-0,5	Estable
7_2	AS	-2,1	S/M	-2,0	-1,8	-1,9	-1,7	-1,6	Estable
7_3	AS	-3,2	S/M	-3,4	-3,2	-3,2	-3,1	-2,8	Estable

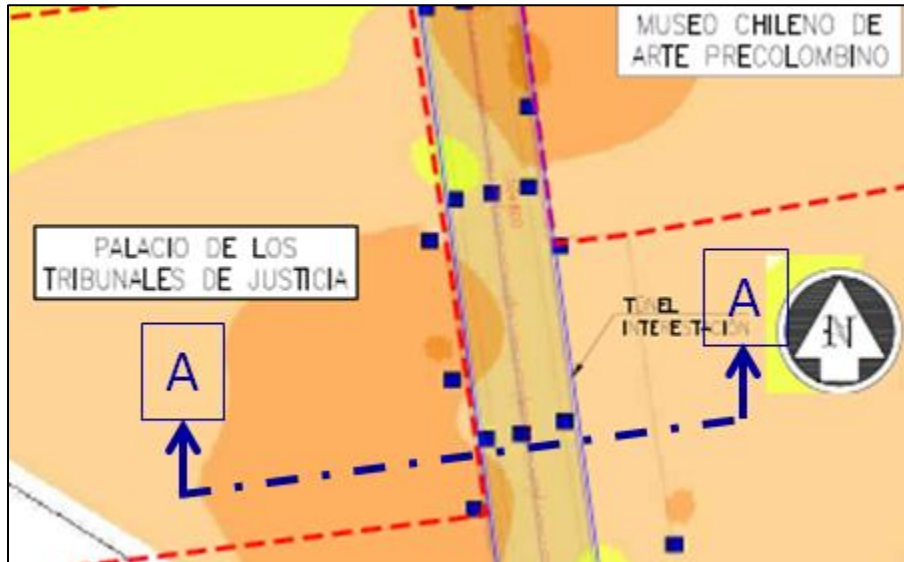
S/M: Sin mediciones.

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

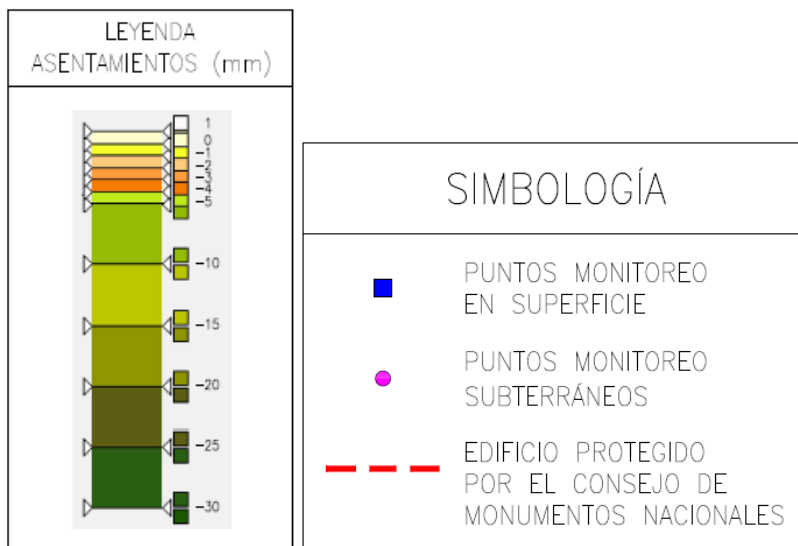
Las mediciones correspondientes al mes de Enero fueron tomadas por la UM la última semana de Diciembre. Se aceptan como válidas las mediciones de la última semana de Diciembre como máximo para considerarlas dentro del mes de Enero como datos de análisis.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

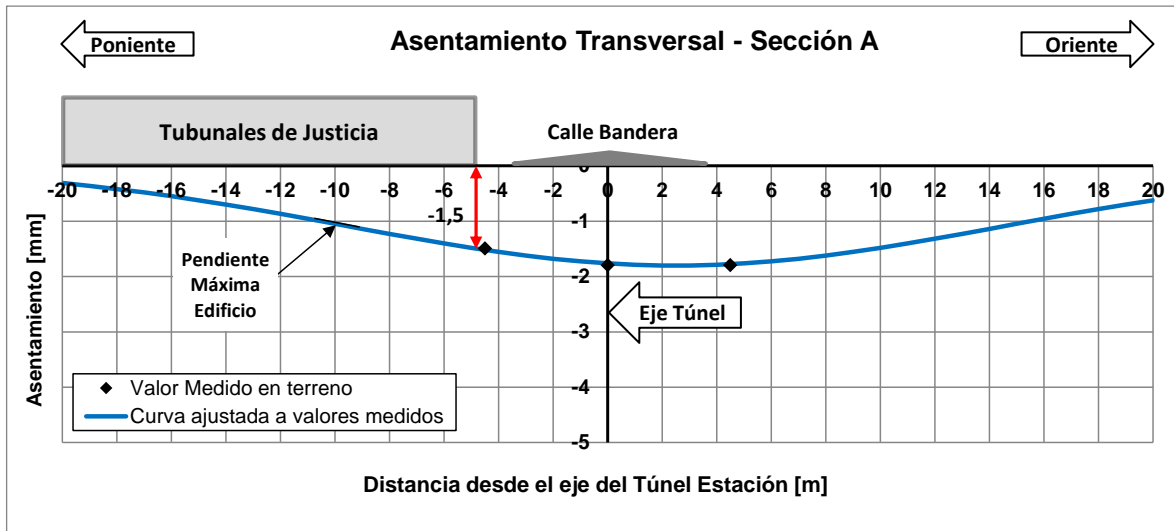


**Figura 12-2: Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos (.).**



**Figura 12-3: Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 12-4: Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 12-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-2,9	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-1,2	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	1/10988	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/11062	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

*UM: Unidad de Monitoreo*

*SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente*



**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

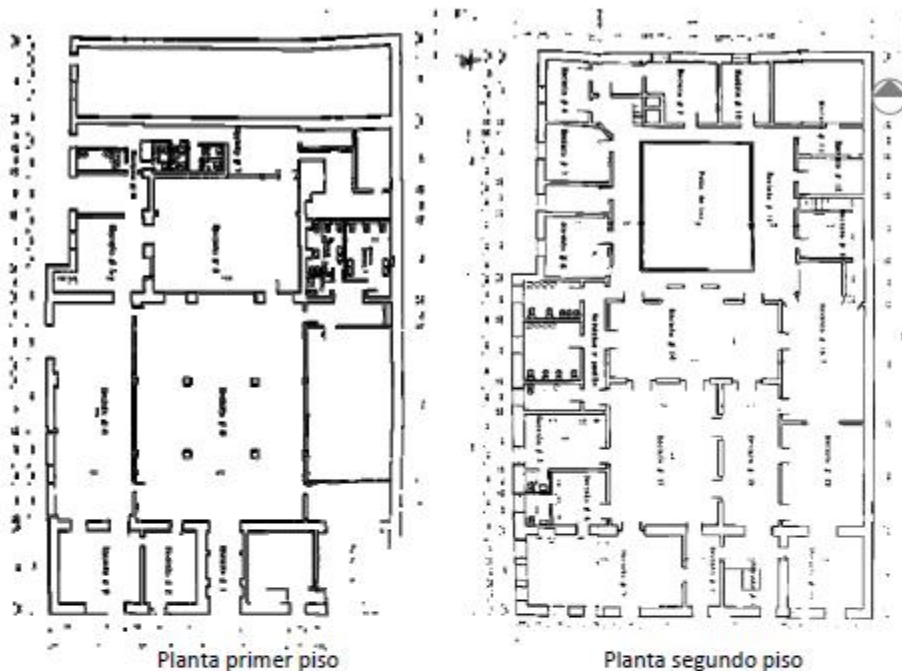
---

Actualmente se encuentra conectado interiormente con otro edificio, de distinta época y morfología y materialidad.

### Fotos Históricas

No se han recuperado fotos históricas.

### Planimetría



### **Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]**

Edificación de dos pisos con estructura de albañilería simple en el perímetro y tabiquería tipo quinchá en su interior. Se aprecian numerosas intervenciones a través de los años, una muy bien ejecutada dividió el primer del segundo piso. Otra alteró y transformó totalmente el primer piso para su uso como oficinas.

Asimismo, se agregó un edificio en la parte posterior de albañilería armada que se conectó con el original tanto en su primer como en su segundo piso, dejándolo desde el punto de vista funcional como dos inmuebles independientes. El segundo piso, en su parte original, conserva la espacialidad de los recintos, su materialidad, ornamentación y sus terminaciones.

La fachada principal presenta intervenciones que han alterado en parte la nobleza original del edificio, como se observa en vanos del primer nivel donde se ha tapiado el tímpano y han desaparecidos los antepechos, ventanas y rejas. El edificio posterior agregado, se presenta como un volumen de expresión racional con grandes espacios interiores y con estructura de techumbre metálica. Los muros de la fachada norte están sin estuco.

### **Bibliografía**

[1] CMN, Archivo Biblioteca.

[2] ELABORACIÓN PROPIA.

[3] DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo de Monumentos Históricos Comuna de Santiago, Departamento de Urbanismo – 2009, Ficha 24.

[4] ELABORACIÓN PROPIA - 2013.

[5] ELABORACIÓN PROPIA - 2013.

**Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]**



Cierre entrada de luz original con estructura metálica.



Incorporación de un altillo entrepiso.



Incorporación de cielo falso y ventilación en el primer piso.



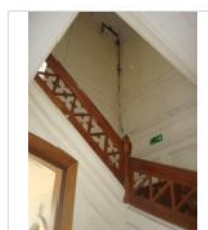
Reemplazo de mármol original en fachada.



Desprendimiento terminación de pintura en cielo.



Grieta en unión de muros.



Desaplome en muros de circulación escalera.



Fisura en tabique divisorio.



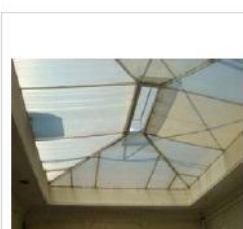
Daños en frontón central superior, grieta.



Grieta en unión de muros desde patio de luz.

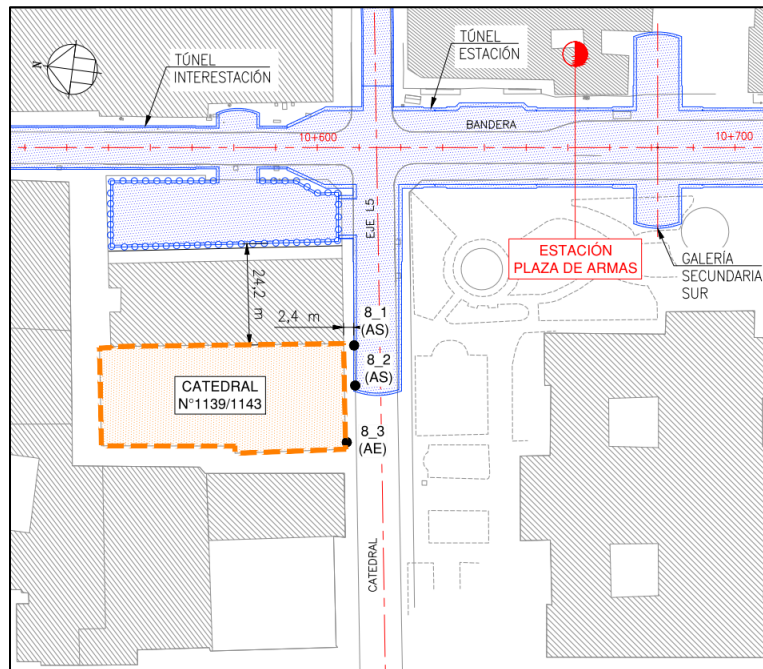


Fachada patio de luz original.



Estructura cubierta metálica patio de luz original.

### Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3



**Figura 13.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Catedral N°1139-1143.**

**Tabla 13-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Catedral N°1139-1143.**

Edificio en Catedral N°1139/1143 (Casa Rebeca Matte)									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
8_1	AS	2,2	1,9	1,8	1,2	0,9	1,1	1,3	Estable
8_2	AS	1,2	0,6	0,5	0,8	0,6	0,5	0,5	Estable
8_3	AE	0,3	0,6	0,7	1,0	1,1	0,9	1,0	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

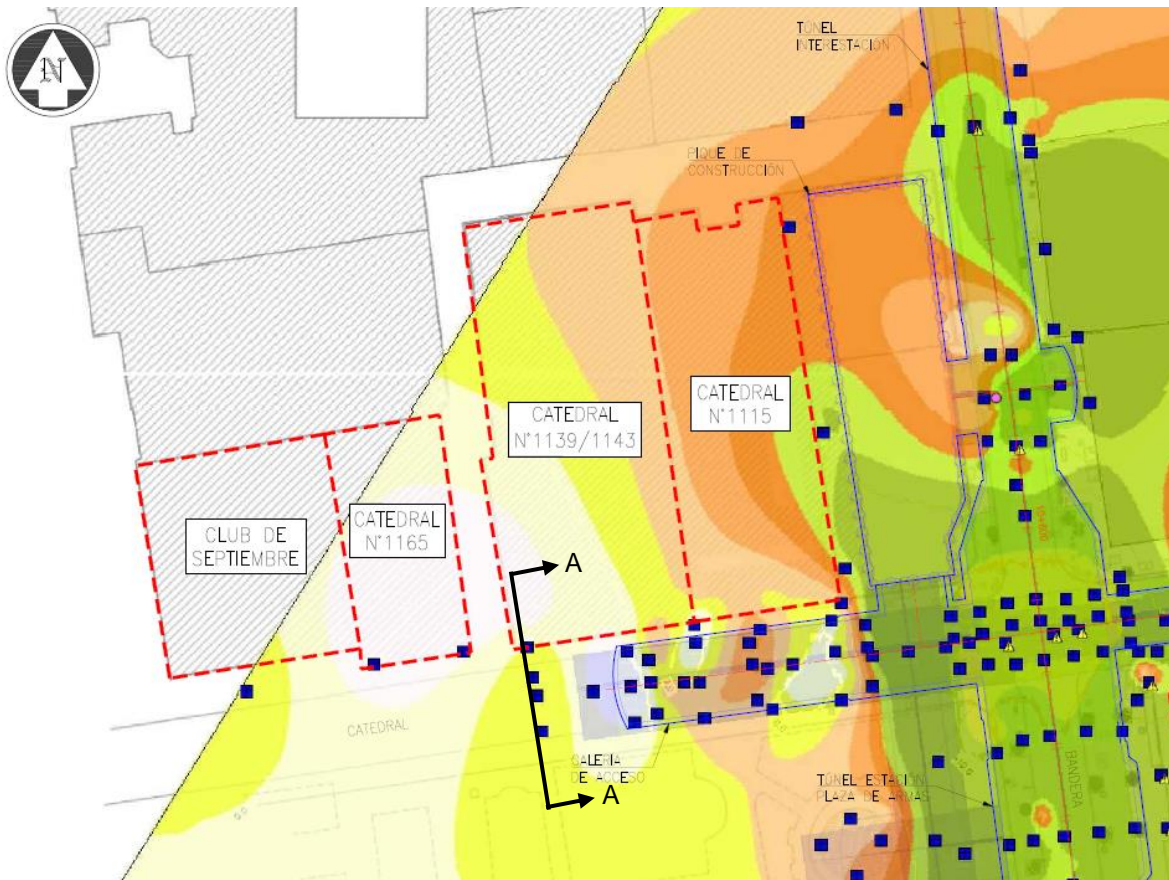


Figura 13.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

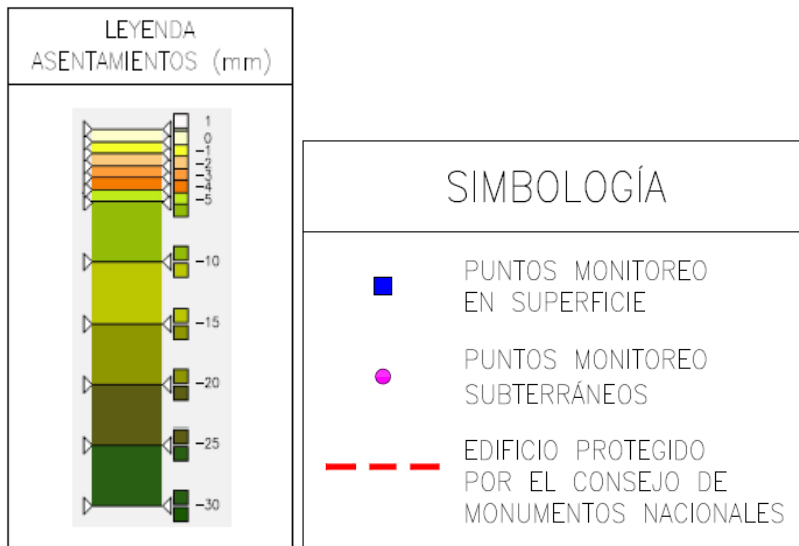
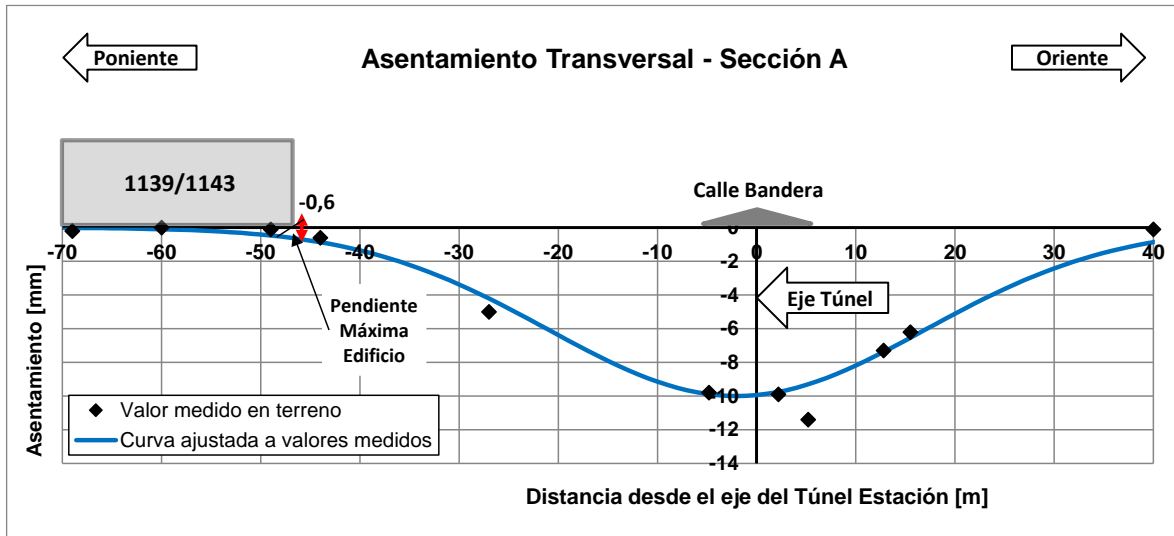


Figura 13.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 13.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 13-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	0,5	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-0,6	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/12594	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

**14.0    11 EDIFICIO CATEDRAL N°1165 (PALACIO HUNNEUS)**

Dirección	: Catedral N° 1165	Uso Original	: Vivienda - comercio
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: sin uso / futura
Arquitecto	: Manuel Cifuentes		Biblioteca del
Año Construcción	: 1935		Congreso Nacional
Tipo de propiedad	: Pública	Superficie	: 5.004 m <sup>2</sup>



**Reseña Histórica**

No se encontró antecedentes históricos de este edificio. Ha tenido uso residencial, comercial, equipamiento educacional y otros.

Actualmente se encuentra en desuso, pero fue recientemente objeto de un concurso de arquitectura para habilitar en un futuro próximo las nuevas oficinas para la Biblioteca del Congreso Nacional, sede Santiago.

**Descripción Arquitectónica**

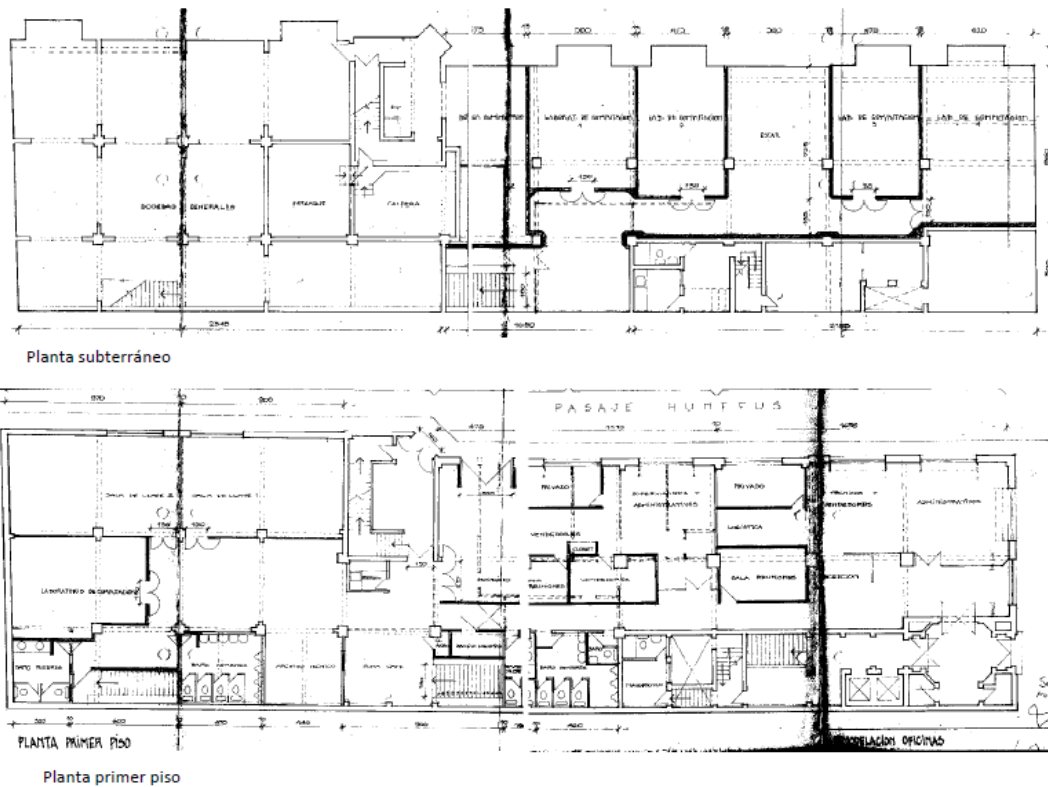
El edificio fue construido para albergar usos mixtos, comerciales en primer nivel y vivienda en pisos superiores. Un único acceso permitía ingresar al primer piso y a la vivienda ubicada a partir del segundo piso. Un segundo acceso, por el Pasaje Jorge Hunneus, permite acceder al volumen posterior, menos ornamentado, probablemente de servicio.

Edificio de influencia art nouveau, con balcones y detalles sinuosos en rejas. La fachada principal se presenta mayor ornamento que en lateral.

**Fotos Históricas**

No se han recuperado fotos históricas.

## Planimetría



## Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]

El edificio está construido en hormigón armado, con losas como entrepisos.

No posee alteraciones posteriores en la fachada desde su construcción. Sin embargo, el interior se encuentra fuertemente alterado por los sucesivos usos como oficinas y comercio, siendo remodelado en 1992.

Un nuevo proyecto completo de remodelación se programa para la habilitación de la futura Biblioteca del Congreso Nacional.

## Bibliografía

- [1] DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo De Monumentos Históricos Comuna De Santiago, Departamento de Urbanismo - 2009, Carpeta 35 Zona Tílica Plaza de Armas, Ficha Catedral N° 1165
- [2] ELABORACIÓN PROPIA – 2013.
- [3] FOTO 1 a 4: DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo de Monumentos Históricos Comuna de Santiago, Departamento de Urbanismo – 2009, Carpeta 35 Zona Típica Plaza de Armas, Ficha Catedral N° 1165
- FOTO 5: ELABORACIÓN PROPIA - 2013

Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]



Fachada Sur



Fachada oriente



Fachada oriente



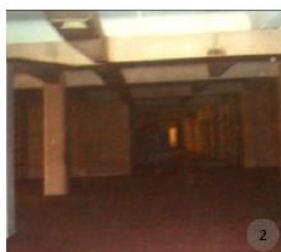
Primer piso, uso comercial



Detalle de balcones



Balcones hacia fachada principal



Planta libre interior



Interior desocupado

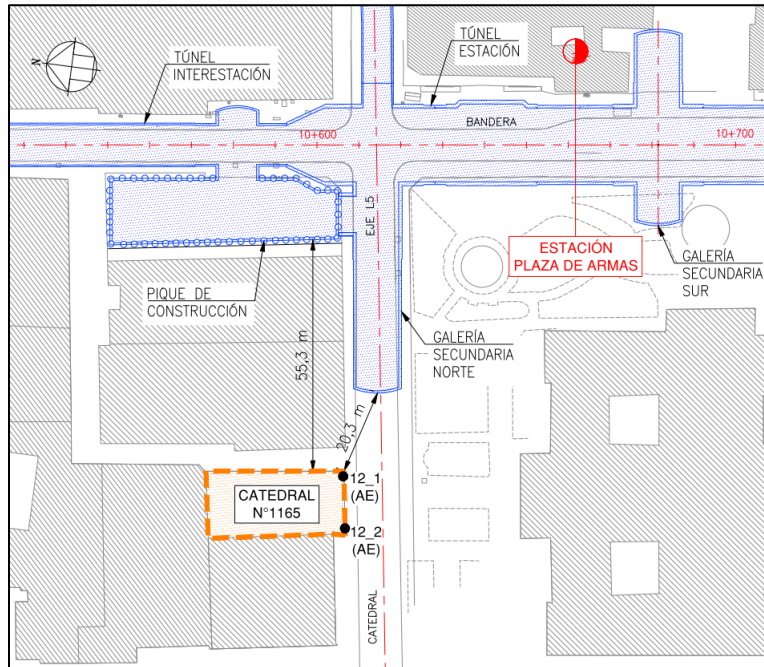


Interior con alteraciones no estructurales



Fachada Oriente, hacia pasaje Hunneus.  
Humedad superficial por escurrimiento de  
aguas lluvias.

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 14.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Catedral N°1165.**

**Tabla 14-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Catedral N°1165.**

Edificio en Catedral N°1165									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
12_1	AE	1,1	1,7	1,9	1,5	1,6	1,0	0,8	Estable
12_2	AE	1,6	1,7	1,7	2,1	2,1	2,4	2,1	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

**Análisis de Asentamiento**

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

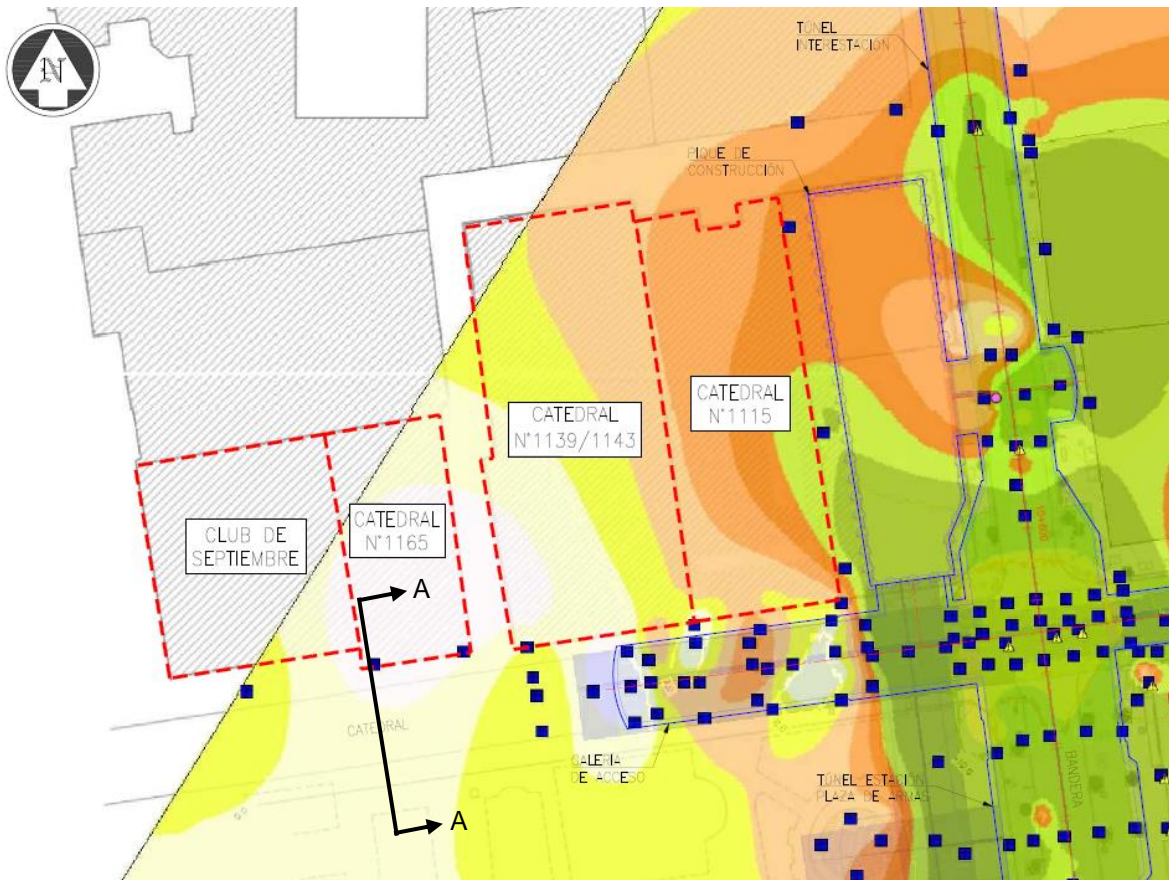


Figura 14.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

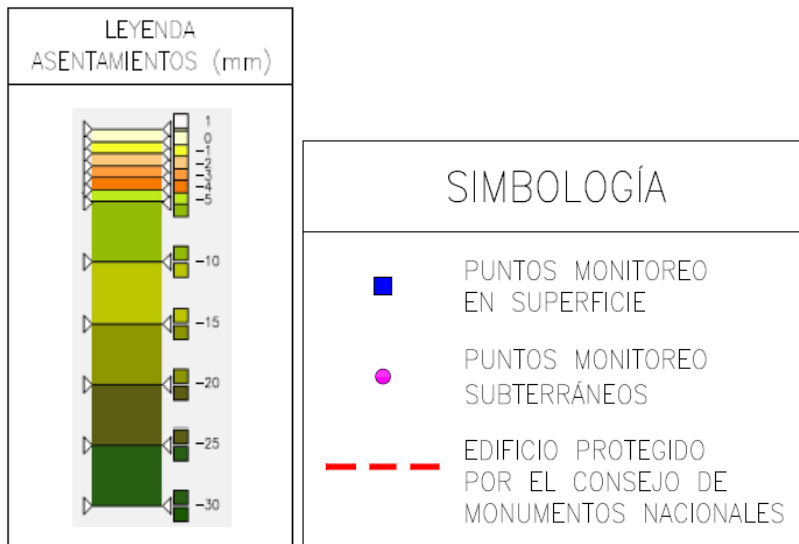
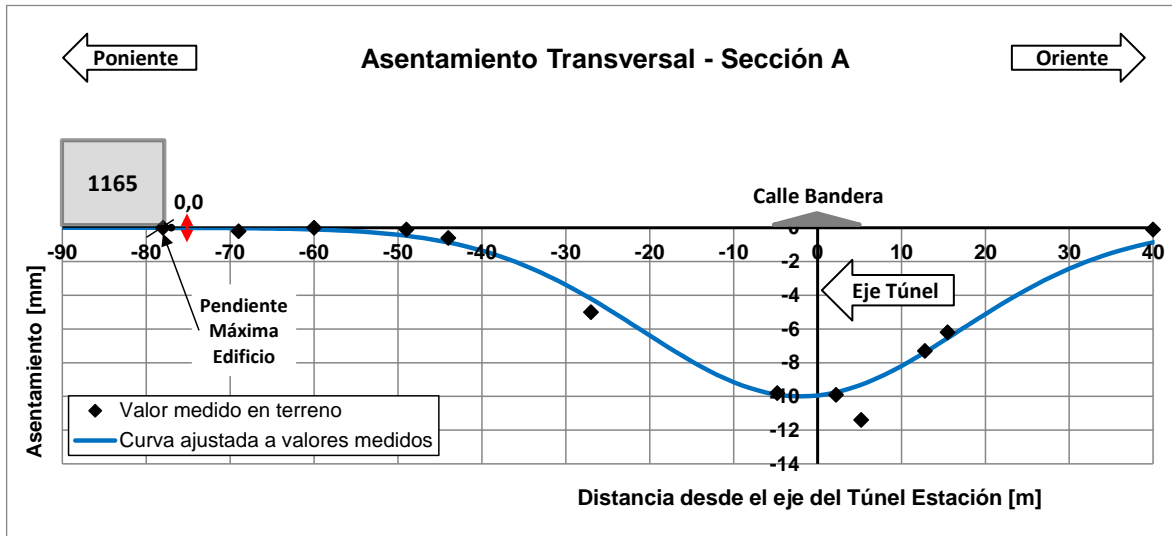


Figura 14.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 14.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 14-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	0,8	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	0,0	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/1,28e6	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM:** Unidad de Monitoreo

**SMA-EIA** Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente

## **15.0    12 EDIFICIO CLUB DE SEPTIEMBRE**

**Dirección** : Catedral 1183  
**Comuna** : Santiago  
**Arquitecto** : Juan Eduardo Fehrman  
**Año Construcción** : 1888  
**Tipo de propiedad** : Pública

**Uso Original** : Vivienda  
**Uso Actual** : Sede de la  
Academia  
Diplomática  
**Superficie** : 3.800 m<sup>2</sup>



### **Reseña Histórica**

En 1887 Arturo Edwards adquiere el sitio con una construcción existente.

1888 Se construye el edificio actual como vivienda de la familia. Al siguiente año Arturo fallece; la obra es terminada por sus sucesores. Juana Ross viuda de Edwards cede la propiedad a su hijo Agustín Edwards Ross, quien fallece en 1897. En 1899 la propiedad pasa a nombre de la Sra. Luisa Mac-Clure quien lo hereda de su esposo Agustín Edwards. Ella vende el edificio en 1913 a la Inmobiliaria Septiembre quien lo destina a sede social del partido Liberal. El edificio toma el nombre Club de Septiembre. Posteriormente fue adquirido por el Ministerio de Obras Públicas para el Ministerio de Relaciones Exteriores, como sede de la Academia Diplomática de Chile y fue declarado Monumento Histórico en 1973. En 1986 fue incluido – en su condición de parte del centro histórico de Santiago – en la declaración de Zona Típica de dicho sector, por medio del D.S. N° 155/86.[1]

### **Descripción Arquitectónica**

De influencia Renacentista, tanto en la organización como elementos de la fachada. El pórtico adelantado sobre el plano de la fachada introduce una influencia Neoclásica, lo cual es representativo de eclecticismo del siglo XIX.

En edificio tiene dos plantas, una mansarda y un zócalo. La mansarda no tiene uso. En el interior los recintos se abren hacia 2 espacios de doble altura con cubierta vidriada y una estructura metálica. Todos los recintos cuentan con decoración lograda con yesería, tapices, espejos y pinturas [1].

### Fotos Históricas



### Planimetría



### Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]

La estructura es de albañilería trabada, la cual ha sido reforzada en la parte superior incorporando tensores de acero y otros elementos metálicos en el entretecho del edificio, como obras de refuerzo estructural en restauraciones realizadas tras sufrir daños por efecto de los sismos, principalmente tras el terremoto de 1985.

Otra alteración relevante es la incorporación de escalera metálica exterior que ocupa el patio de luz en la sección posterior del edificio, empleada como escalera de emergencia.

Será próximamente sometido a un nuevo proceso de restauración, con el fin de reparar los daños

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

producidos por el terremoto del 2010 y de adecuarse a los nuevos requerimientos normativos, para lo cual será necesario reforzarlo estructuralmente en su totalidad, ejecutando una serie de pilares y vigas de hormigón armado [6]. El proyecto se encuentra terminado y se está a la espera de financiamiento.

**Bibliografía**

- [1] DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo De Monumentos Históricos Comuna De Santiago, Departamento de Urbanismo - 2009, Ficha 14.
- [2] FOTO 1-3-5-6: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, Monumentos Nacionales de Chile, Dirección de Arquitectura – 1992, Ficha 17.
- FOTO 4: DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo De Monumentos Históricos Comuna De Santiago, Departamento de Urbanismo - 2009, Ficha 14.
- [3] PLANTA ZÓCALO: MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, Monumentos Nacionales de Chile, Dirección de Arquitectura – 1992, Ficha 17.
- PLANTA PRIMER PISO: GROSS PATRICIO, Arquitectura en Chile, Serie el patrimonio cultural chileno, colección historia del arte chileno - 1978 Pág. 72
- ELEVACIÓN PONIENTE: CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES, Archivo de biblioteca.
- CORTE LONGITUDINAL 1978: GROSS PATRICIO, Arquitectura en Chile, Serie el patrimonio cultural chileno, colección historia del arte chileno - 1978 Pág. 72
- CORTE LONGITUDINAL 1992: :MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, Monumentos Nacionales de Chile, Dirección de Arquitectura – 1992, Ficha 17.
- [4] ELABORACIÓN PROPIA
- [5] ELABORACIÓN PROPIA
- [6] INFORME DE DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL Y RESTAURACIÓN ETAPA I “PROYECTO REPARACIÓN ESTRUCTURALES Y DAÑOS POR SISMO ACADEMIA DIPLOMÁTICA DE CHILE”. Canales, Perretta y Asoc. Ltda. Ingenieros Consultores. Noviembre, 2011. MINREL.

**Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]**



Fachada Sur



Fachada Surponiente



Escalera metálica interior (agregada)



Muro Medianero oriente



Fachada Poniente



Fisuras y desprendimiento de estuco en salón suroriente



Desprendimiento de estuco



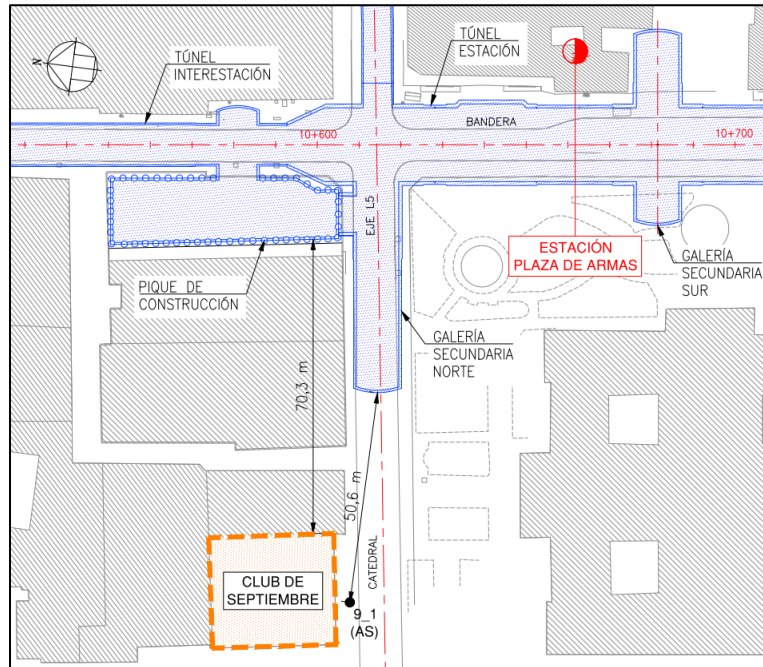
Desprendimiento de cubrejunta.



Daño estructural desde baño 2º piso a baño 1º piso.



**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 15.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Club de Septiembre.**

**Tabla 15-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Club de Septiembre.**

Club de Septiembre									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
9_1	AS	-1,0	-0,7	-0,6	-0,4	-0,8	-1,3	-1,0	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

**Análisis de Asentamiento**

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

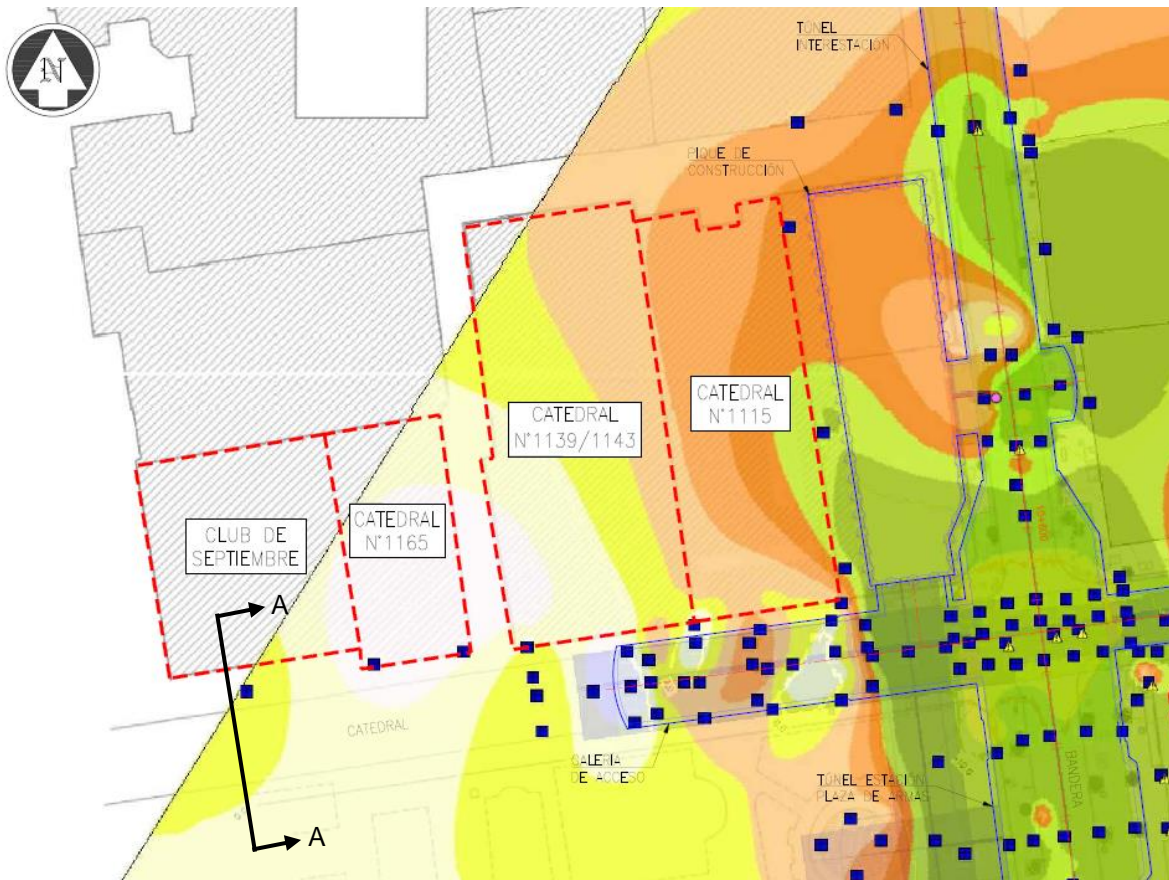


Figura 15.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

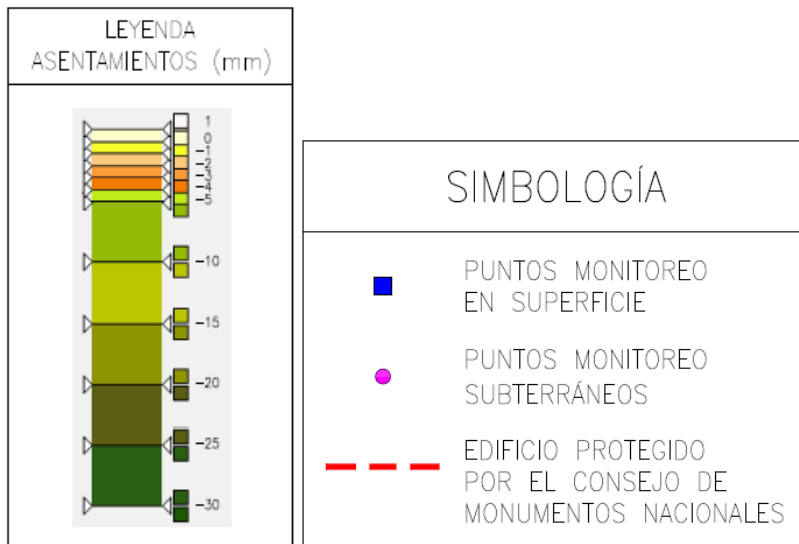
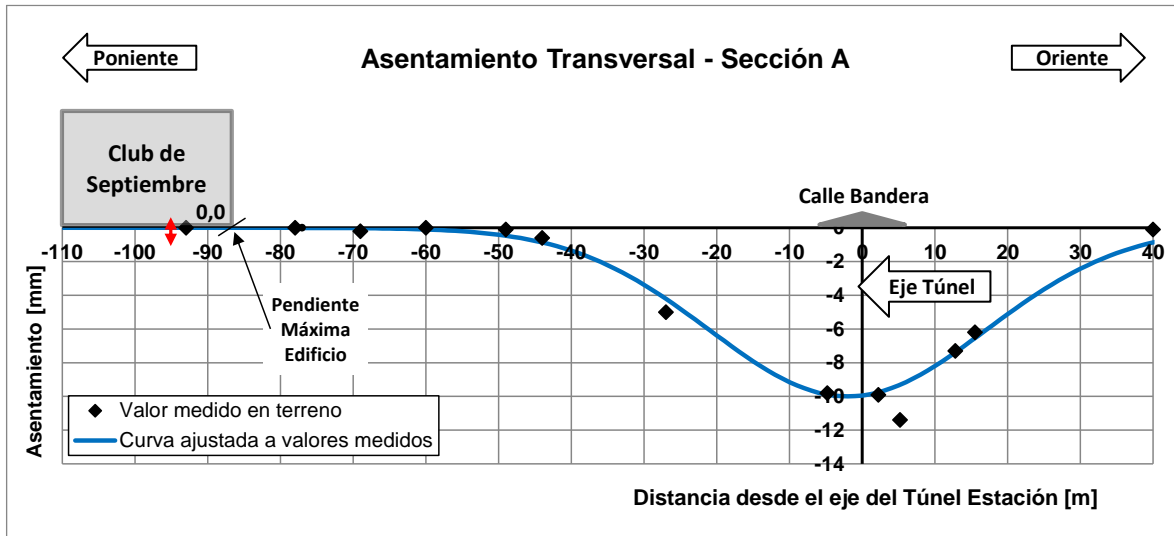


Figura 15.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 15.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 15-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-1,0	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	0,0	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/8409764	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **16.0    13 EDIFICIO PASAJE CATEDRAL**

Dirección	: Catedral 1063
Comuna	: Santiago
Arquitecto	: H. Monckeberg / E. Echavarría / Briones
Año Construcción	: 1940
Tipo de propiedad	: Privada

Uso Original	: Comercio / vivienda / oficinas
Uso Actual	: Comercio y oficinas
Superficie	: 11.000 m <sup>2</sup> (aprox.)



### **Reseña Histórica**

El edificio es representativo de un período que marca un cambio en la forma de ocupación de las manzanas del centro de Santiago y que se enmarca en las ideas del movimiento moderno, por una parte, pero es reflejo también de cambios urbanos y sociales donde el centro se complejiza y especializa, y donde existe una búsqueda de llevar el espacio público a otras dimensiones. Así, en la primera mitad del siglo XX las manzanas comienzan a incorporar el uso público abriéndose mediante distintas tipologías, pasajes, galerías y otros, en un proceso impulsado – entre otros – por el urbanista austríaco Karl Brunner.

La complejización del centro y su modernización se manifiesta también en la inclusión de edificios que albergan diversos usos y se construyen con mayores alturas, en un entorno que hasta entonces no superaba los 3 pisos en promedio.

En el edificio se mantienen hoy en día diversos usos, incluyendo comercio y oficinas del Arzobispado en los pisos superiores.

### **Descripción Arquitectónica**

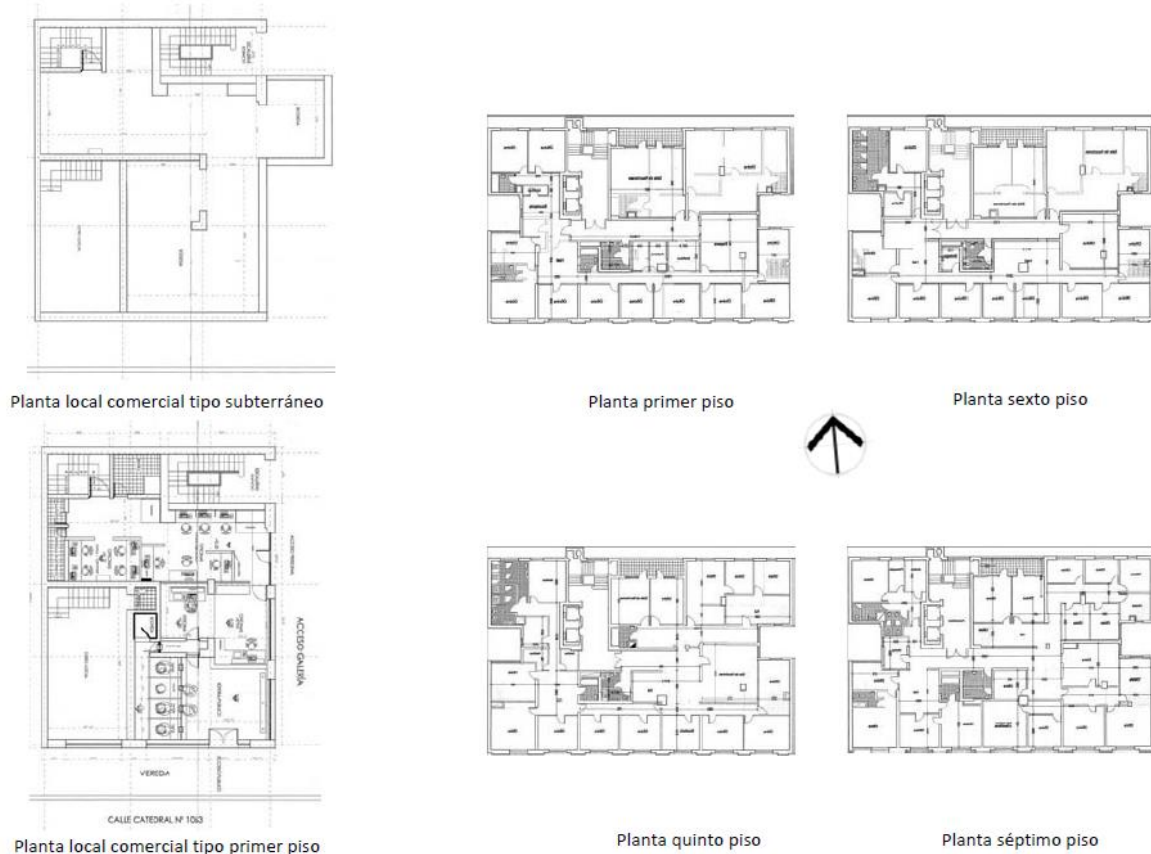
Edificio de expresión moderna funcionalista, que reconoce en su fachada un zócalo como niveles que conforman una placa de uso comercial, mientras que los pisos superiores se destinan al uso de oficinas. Este edificio incorpora una galería comercial que “penetra la manzana” y que está desarrollada en doble altura.

Esta tipología urbana comenzó a aparecer en el centro de la ciudad a principios del siglo XX y ha generado un singular y vital sistema urbano de galerías que ha sido motivo de reconocimiento nacional e internacional.

### Fotos Históricas

No se han recuperado fotos historicas

### Planimetría



### Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]

La estructura del edificio está conformada por muros y losas de hormigón armado, en todos los niveles a excepción del último nivel en que la estructura de techo está construida en base a cerchas metálicas.

Durante los años de construcción el edificio ha tenido alteraciones y modificaciones pero sólo en tabiques interiores no estructurales, tanto en la zona de la placa comercial como en el interior de los departamentos de los pisos 2, 4, 8 y 9.

Transformándose con el paso del tiempo en dependencias del Arzobispado las ocupan todos los pisos superiores.

#### Bibliografía

- [1] SILVA DE LA CERDA, LUIS, Arquitecto, “Informe Situación Estructural Edificio Catedral 1063” – CMN, Archivo biblioteca.  
[2] 100 años de arquitectura chilena 1890-1990. Boza, Cristián et al. Santiago. Mayo 1996.  
[5] [6] [7] ELABORACIÓN PROPIA – 2013.  
[3] CMN, Archivo biblioteca.  
[4] RIOBÓ FRAGA, ENRIQUE, Ingeniero Civil, “Informe Técnico Arzobispado de Santiago” , CMN, Archivo biblioteca.

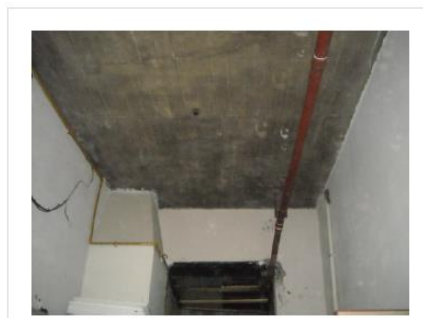
#### Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]



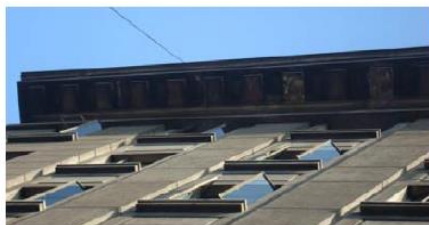
Pilares y vigas en placa comercial



Pilares y vigas en galería interior del primer piso.



Pilares muro y losa en el subterráneo.



En la fachada sur presenta daño de humedad en la parte inferior del alero.



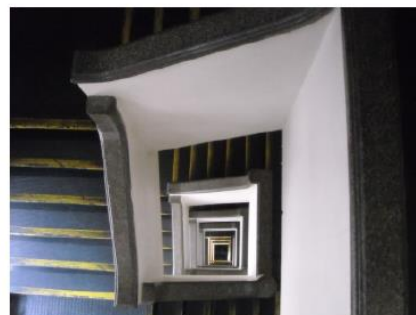
Desprendimiento de cemento en viga en el subterráneo.



Humedad en el interior del subterráneo.

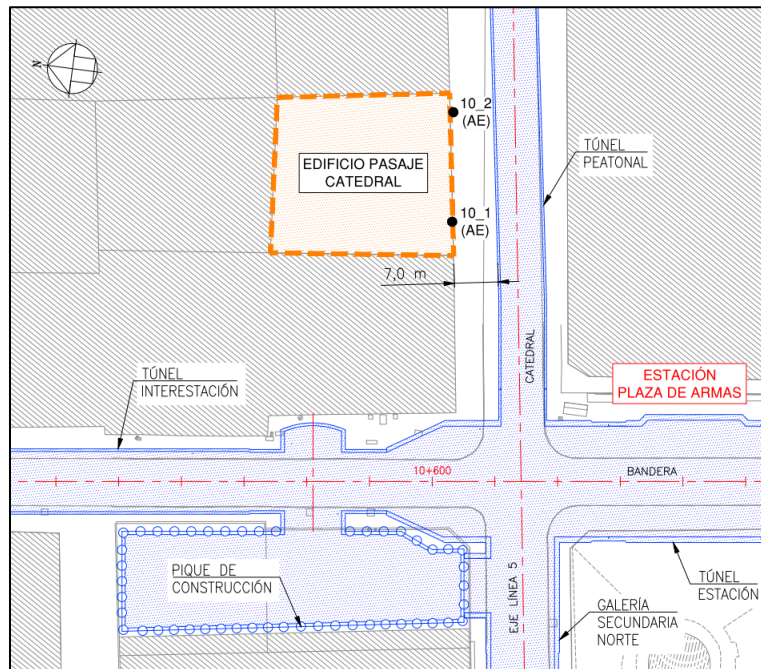


Galería interior primer piso



Circulación escalera en buen estado

### Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3



**Figura 16.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Pasaje Catedral (1063).**

**Tabla 16-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Pasaje Catedral (1063).**

Edificio Pasaje Catedral									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
10_1	AE	-0,3	-0.7	-0.6	-0,8	-1,1	-1,7	-1,4	Estable
10_2	AE	-0,3	0.3	0.4	0,0	-0,3	-0,5	-0,2	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

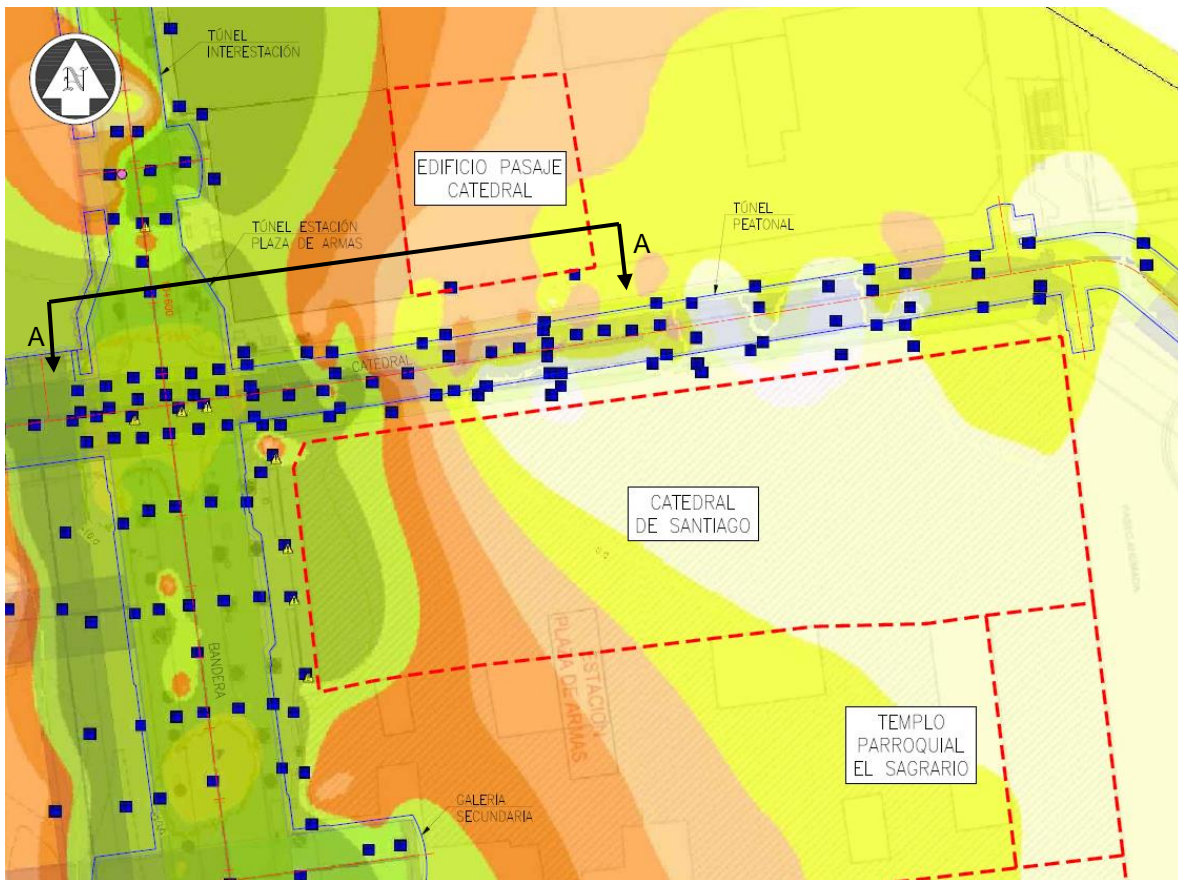


Figura 16.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

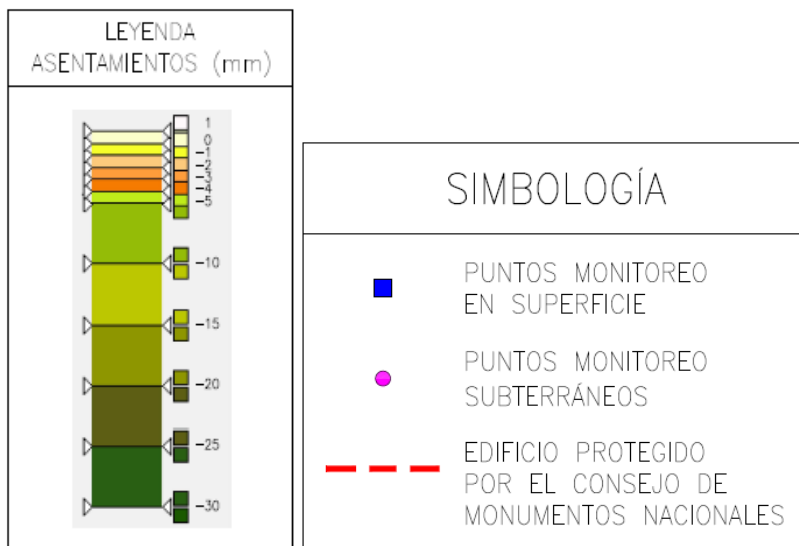
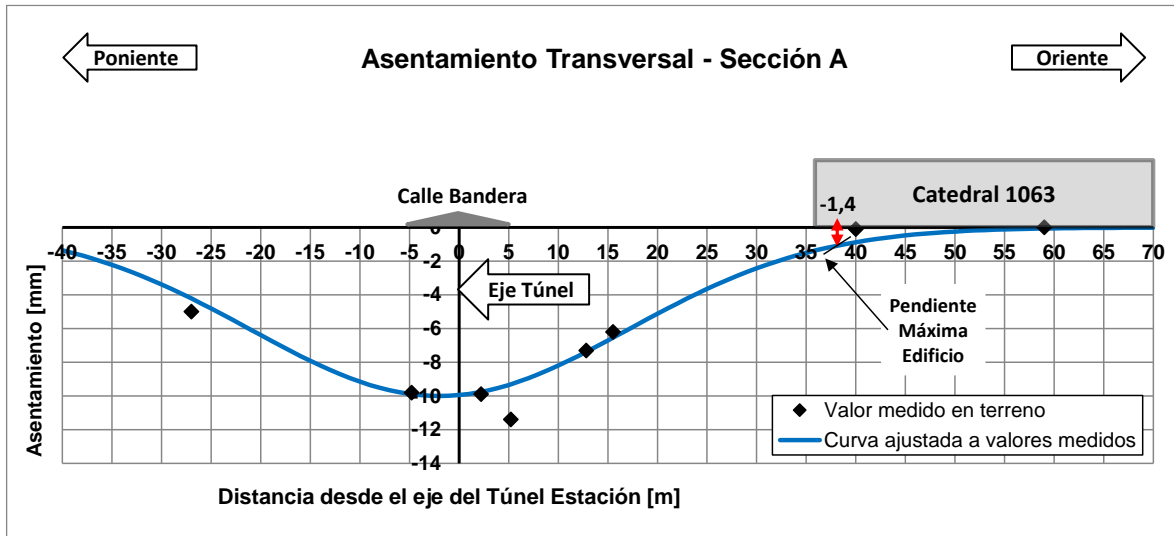


Figura 16.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 16.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 16-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-1,4	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-1,4	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/7304	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM:** Unidad de Monitoreo

**SMA-EIA** Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente

## **17.0 14 EDIFICIO PASAJE AGUSTIN EDWARDS**

Dirección : Compañía 1068  
Comuna : Santiago  
Arquitecto : s/i  
Año Construcción : s/i  
Tipo de propiedad : Privada

Uso Original : Vivienda – oficinas – comercio  
Uso Actual : Vivienda – oficinas – comercio  
Superficie : 9.000 m<sup>2</sup> (aprox.)

**Plano ubicación**



### **Reseña Histórica**

No se encontró antecedentes históricos sobre este edificio en particular. Sin embargo, el edificio contribuye a conformar la red de pasajes y galerías del centro de Santiago. Particularmente la manzana donde se ubica el edificio se encuentra perforada por las cuatro calles que la conforman, siendo el Pasaje Agustín Edwards uno de los ingresos.

En el interior de la manzana se localiza un cine, en el subterráneo de este edificio, y varios comercios tradicionales entre los que destacan el Bar Nacional. Al interior de las galerías que se encuentran en la manzana se ubicaba también el tradicional Café Santos.

### **Descripción Arquitectónica**

Edificio con reminiscencias art deco y modernas. De fachada simétrica compuesta por 3 cuerpos con el central retranqueado marcando el acceso sobre una placa de fachada continua de doble altura donde se ubica una galería con uso comercial que se proyecta hacia el interior de la manzana en tres niveles.

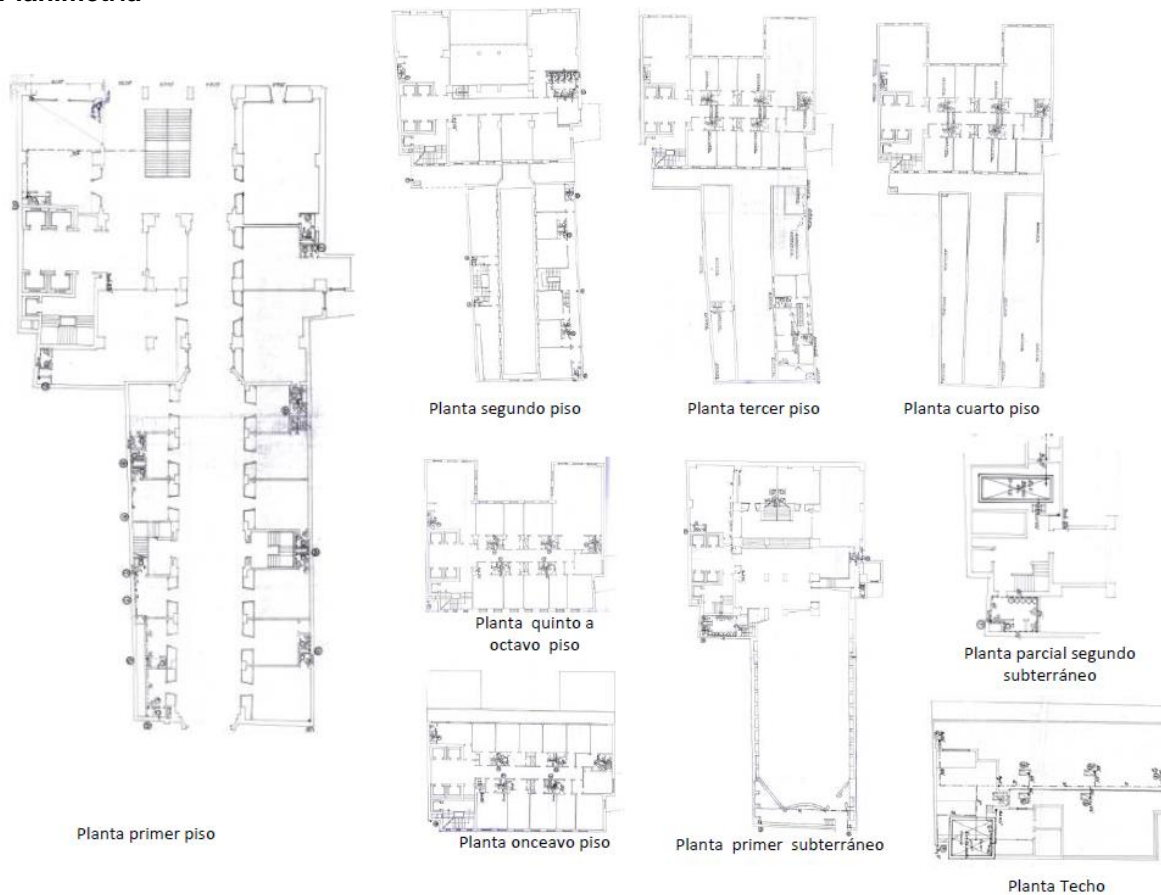
Está conformado por dos volúmenes, uno enfrentando la calle y otro perpendicular al primero. En ambos los recintos en cada piso se organizan en torno a un pasillo central. Cercano a la calle se encuentra el núcleo principal de circulaciones verticales.

En el tercer subterráneo del edificio, bajo el teatro, existe un túnel de hormigón que se desconoce la fecha de construcción y que recorre el perímetro de este teniendo una bifurcación hacia el poniente, se desconoce el destino.

### Fotos Históricas

No se han recuperado fotos historicas

### Planimetría



### Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]

La estructura del edificio es de hormigón armado.

A través del tiempo se ha cambiado las instalaciones y ventanas y se realizado algunas modificaciones no estructurales en recintos interiores para adecuar uso.

### Bibliografía

- [1] SILVA DE LA CERDA, LUIS, Arquitecto, "Informe Situación Estructural Edificio Catedral 1063" – CMN, Archivo biblioteca.
- [2] 100 años de arquitectura chilena 1890-1990. Boza, Cristián et al. Santiago. Mayo 1996.
- [5] [6] [7] ELABORACIÓN PROPIA – 2013.
- [3] CMN, Archivo biblioteca.
- [4] RIOBÓ FRAGA, ENRIQUE, Ingeniero Civil, "Informe Técnico Arzobispado de Santiago" , CMN, Archivo biblioteca.

**Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]**



Fachada con torre y placa  
(Pasaje comercial)



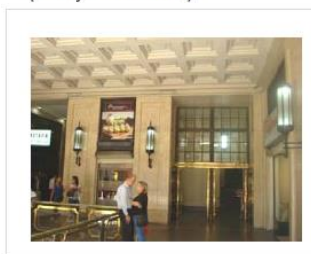
Encuentro con edificio Museo  
Precolombino



Túnel en tercer subterráneo



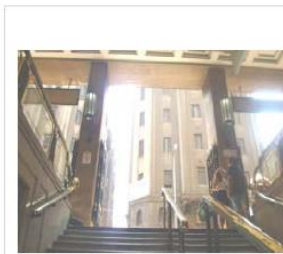
Perforación losa del túnel del  
tercer subterráneo



Acceso por calle compañía.



Acceso desde el  
subterráneo.



Vista desde el subterráneo  
al Hotel City .



Pasillo interior es en buen estado.



Escalera en buen estado.



Estructura de hormigón en techo, con fisuras y  
desprendimiento de material.



Tercer subterráneo,  
Daños por humedad.



Tercer subterráneo, pasillo con  
craquelamiento por humedad.



LEYENDA  
ASENTAMIENTOS (mm)

0  
-5  
-10  
-15  
-20  
-25  
-30

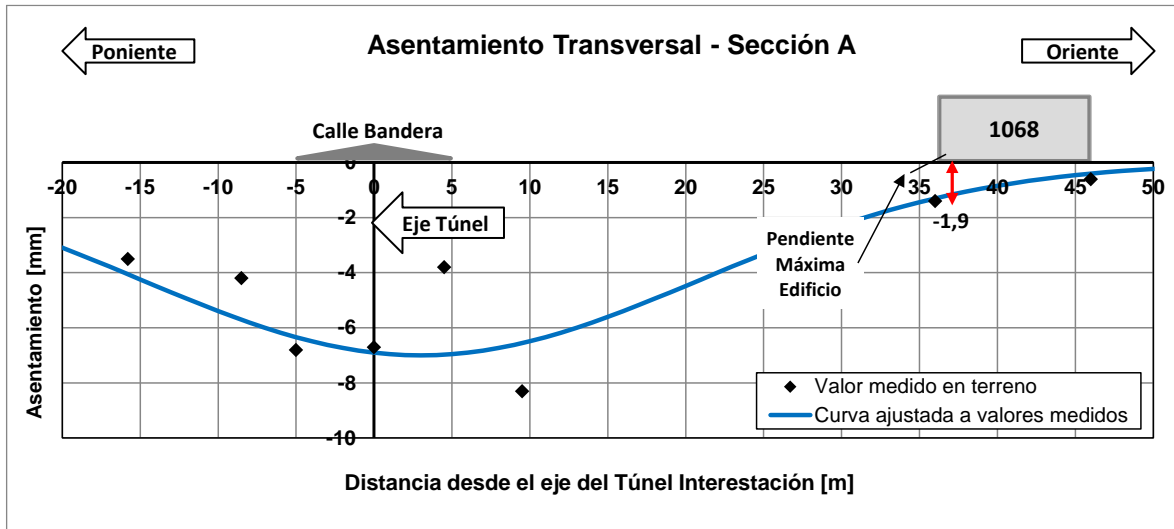
PUNTOS MONITOREO EN SUPERFICIE

PUNTOS MONITOREO SUBTERRÁNEOS

EDIFICIO PROTEGIDO POR EL CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES

Nº PL3-ID-0332-INF-000-TU-01001-R0B Pág. 100 de 195

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 17.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 17-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-1,9	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-0,9	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/27607	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **18.0    15 TEMPLO PARROQUIAL DEL SAGRARIO**

Dirección	: Plaza de Armas N° 444.	Uso Original	: Templo Parroquial
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Templo Parroquial
Arquitecto	: Joaquín Toesca, Eusebio Chelli.	Superficie	: 800 m <sup>2</sup> (aprox.)
Año Construcción	: 1846		
Tipo de propiedad	: Pública		



### **Reseña Histórica**

La primera parroquia en Chile se levantó donde hoy se encuentra la Parroquia del Sagrario, en 1546, cinco años después de que Pedro de Valdivia llegara al Valle y fundara la ciudad de Santiago.

El Sagrario forma un conjunto con la Catedral y el Palacio Arzobispal, ubicándose en el flanco poniente de la Plaza de Armas. Mientras Joaquín Toesca dirigía las obras en la actual catedral, entre 1780 y 1799, se iniciaron los estudios para construir una iglesia definitiva para el Sagrario. A la muerte de Toesca lo sucedió su discípulo, Juan José Goycolea. Aunque ellos proyectaron y realizaron los estudios, la capilla no comenzó a construirse hasta 1846, bajo la dirección del arquitecto alemán Francisco Stolf. Las obras se ven interrumpidas por falta de financiamiento, hasta que en 1858 retoma el trabajo Eusebio Chelli, y la parroquia se inaugura en marzo de 1863.

En 1897 se encargó una remodelación al arquitecto Ignacio Cremonesi, que concluyó 1905 y dejó la catedral y la parroquia con su fisonomía actual.

### **Descripción Arquitectónica**

Con reminiscencias de estilo neoclásico, a pesar de haber pasado por varias remodelaciones tanto las fachadas de la Catedral como de la Parroquia mantienen el estilo austero pero majestuoso que les dio Toesca, ambas ejecutadas en piedra sillar. La Parroquia del Sagrario tiene una entrada directa desde la plaza, y una puerta interior que la comunica con el área sur de la catedral.

Está conformada por una única nave de planta rectangular y una bóveda que culmina en el altar.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

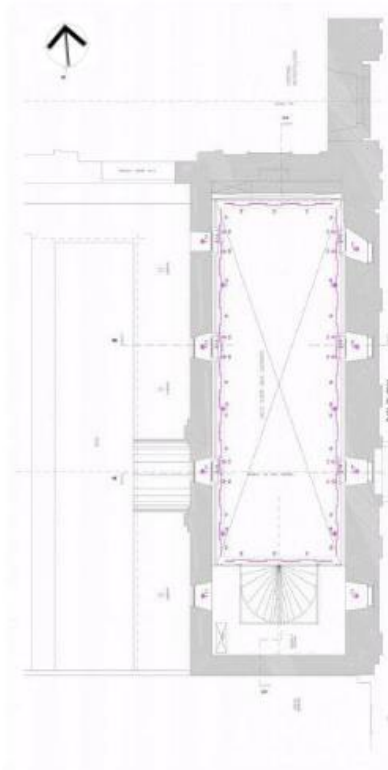
El primer piso se conecta con un subterráneo usado para la ventilación del edificio con 2 metros de profundidad orientado hacia el norte del templo.

**Fotos Históricas**



Fachada oriente a Plaza de Armas. 1872

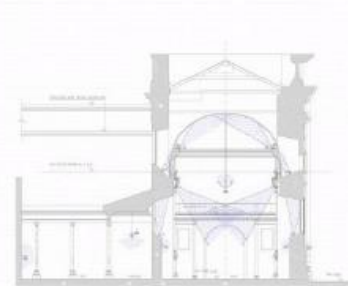
**Planimetría**



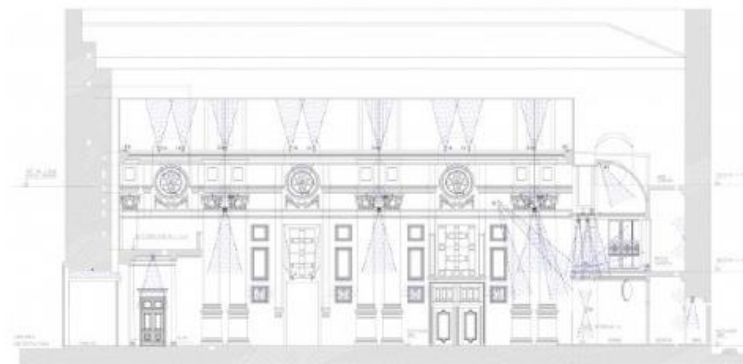
Planta primer piso



Corte transversal A – A'



Corte transversal B – B'



Corte longitudinal C – C'

**Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]**

La estructura principal es de piedra, mientras que la boveda y estructura de techumbre son de albañilería y madera.

La última restauración de la parroquia El Sagrario se realizó entre los años 2000 y 2004. Los trabajos de restauración estuvieron a cargo de la arquitecta Amaya Irarrázaval Zegers. Entonces

se reconstruyó la estructura dañada por los sismos, se limpiaron las pinturas originales del techo, se recuperaron pinturas de murallas que habían sido sobrepintadas, se mejoraron aspectos técnicos como la amplificación e iluminación, se cambió el altar nuevamente hacia el sur y se cambió pisos.

En la década de los 90 se construyó frente a él la estación Plaza de Armas de la Línea 5 del Metro.

#### Bibliografía

[1][2]

<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2011/06/13/ficha-de-monumento-parroquia-del-sagrario/>

[http://www.monumentos.cl/OpenSupport\\_Monumento/asp/PopUpFicha/ficha\\_publica.asp?monumento=826](http://www.monumentos.cl/OpenSupport_Monumento/asp/PopUpFicha/ficha_publica.asp?monumento=826)

[3] RECAREDO TORNERO ,“Palacio Arzobispal y Catedral de Santiago” 1876, grabado, [www.memoriachilena.cl/temasdocumento\\_detalle.aspx?MC0012105](http://www.memoriachilena.cl/temasdocumento_detalle.aspx?MC0012105), Biblioteca Nacional.

[4]

<http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/02/28/proyecto-iluminacion-parroquia-el-sagrario-monica-perez-asociados/cdocuments-andsettingstaller03escritoriodiaiglesia-del-sa-5/>

[5] [6] [8] [9]ELABORACIÓN PROPIA - 2013

#### Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]



Muros norte y oriente de piedra.



Cúpula estructura de madera,  
Entablillado madera y tierra original.



Subterráneo de ventilación de 2 m de profundidad  
en la zona norte del templo.



Muros de albañilería.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---



Interior muro oriente. Fisura longitudinal continua.



Interior muro poniente. Fisura longitudinal Hacia el sur.



Entre techo muro sur. Desmonte de estuco de tierra

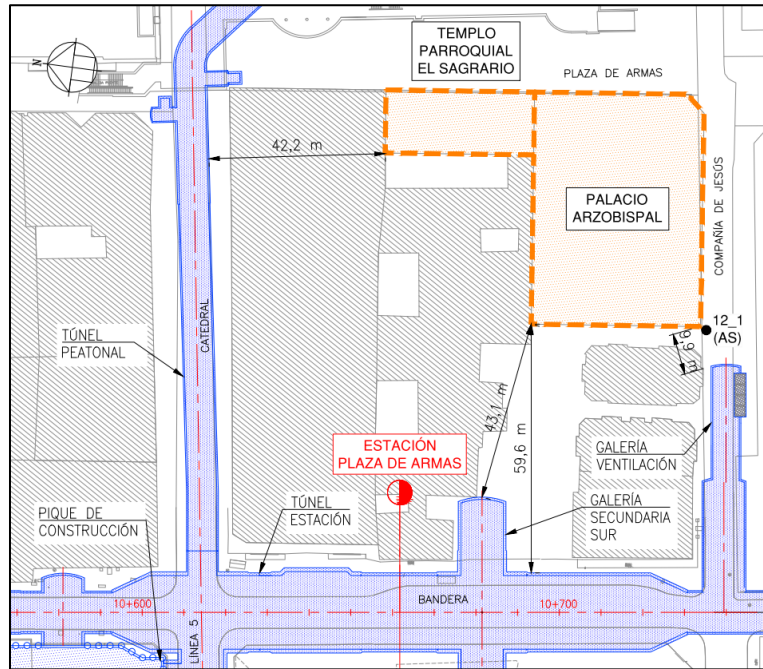


Entretecho muro oriente. Desmonte de estuco de tierra.



Terminaciones en el interior del templo, en buen estado de conservación

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



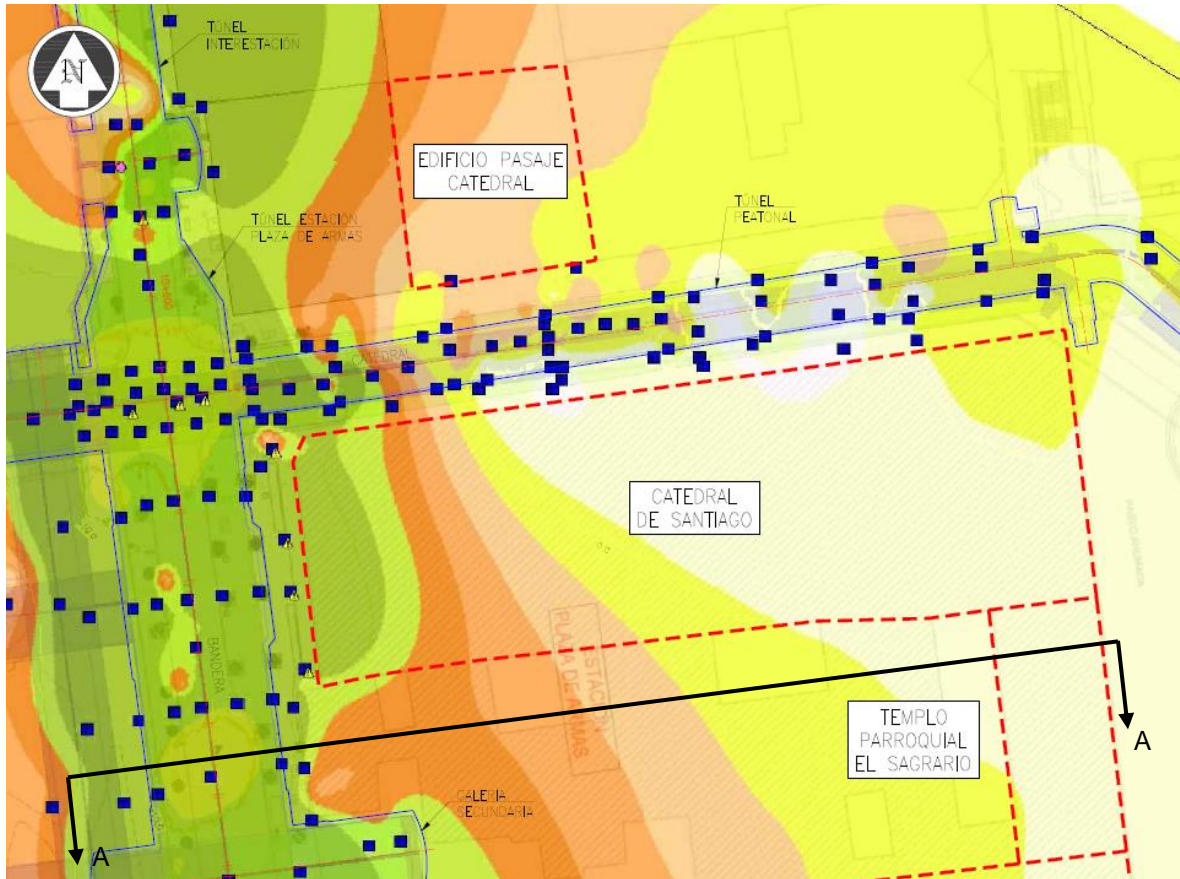
**Figura 18.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Templo Parroquial del Sagrario.**

**Tabla 18-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Templo Parroquial del Sagrario.**

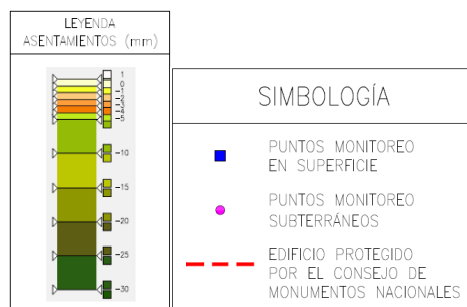
Templo Parroquial El Sagrario y Palacio Arzobispal								
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control								
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)						Obs.
		Jul-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
12_1	AS	S/M	S/M	-1,2	-1,2	-1,1	-1,6	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

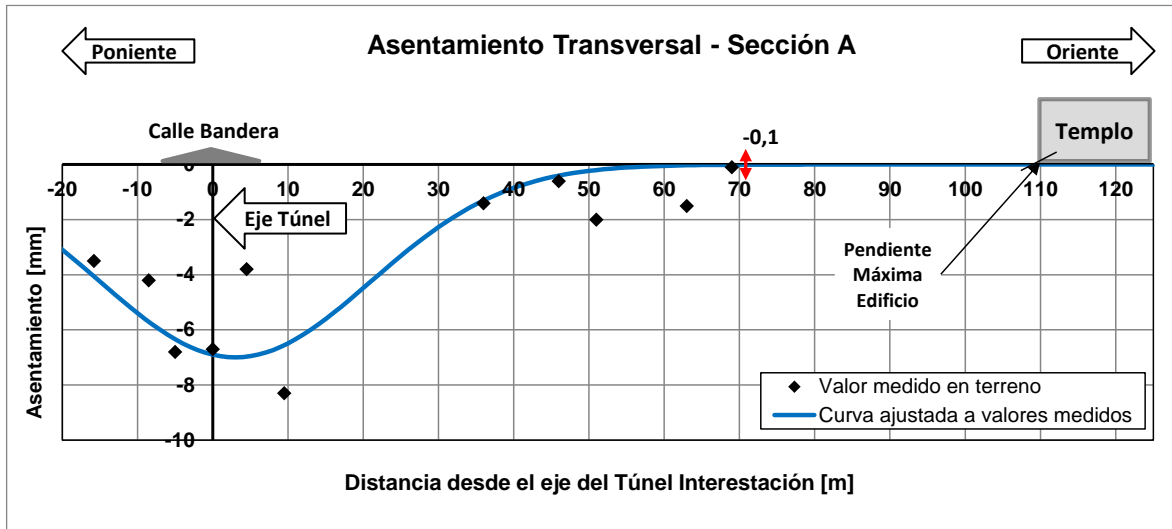


**Figura 18.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.**



**Figura 18.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 18.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 18-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

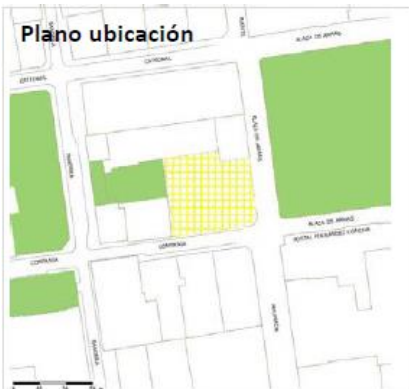
RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-1,6	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	0,0	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/740463247521	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **19.0    16 PALACIO ARZOBISPAL**

Dirección	: Plaza de Armas, Sur poniente.	Uso Original	: Palacio Arzobispal
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Palacio Arzobispal
Arquitecto	: Joaquín Toesca (1770) / Ignacio Cremonesi (1898).	Superficie	: 8.500 m <sup>2</sup> (aprox.)
Año Construcción	: 1869 - 1870		
Tipo de propiedad	: Pública		



### **Reseña Histórica**

Tras la fundación de Santiago, Pedro de Valdivia asignó solares a la Iglesia Católica en la manzana poniente de la Plaza Mayor. De este modo, se dio origen a la Catedral de Santiago, la Capilla del Sagrario y la primera casa parroquial. Esta casa, de adobe y techo de paja, fue incendiada en el ataque de los indígenas en septiembre de 1541 y vuelta a construir; estableciéndose en el lugar que hoy ocupa el Palacio Arzobispal. Tras la fundación del Obispado de Santiago, en el año 1561, el Episcopado construye una nueva casa. Esta vez se trataría de una de dos pisos, con soportes de ladrillos, enfrentando la Plaza. Luego de los terremotos de 1647 y 1730 e efectuaron reparaciones durarían más de 200 años, conformándose así lo que hoy es el Palacio.

El edificio actual fue diseñado por el arquitecto francés Claude François Brunet de Baines, autor, a su vez, del Teatro Municipal y de la Catedral. En 1851 se inician las obras del Palacio. La construcción se paraliza en estado de obra gruesa. En 1869 las obras son reanudadas con el también arquitecto francés, Lucien Hénault, concluyendo en 1870. Se inauguró el 19 de Octubre de 1886. Hacia la década de 1930 distintas intervenciones se realizaron en el Palacio. En general, estas intervenciones respondieron al deseo de recuperar la esencia del pasado del edificio, y en especial, el trabajo de Baines.

El primer nivel del edificio es rentado especialmente para locales, los pisos superiores están destinados a oficinas y archivos. La nave poniente cuenta con un tercer piso, que fue ocupado por una de las vicarías. Cabe señalar que en el lugar (en la nave sur) funcionó también la histórica Vicaría de la Solidaridad.

Actualmente se encuentra en proceso de restauración, destacándose la recuperación de salones ornamentados y con pinturas en sus muros.

### **Descripción Arquitectónica**

Edificio de dos plantas con fachada a la Plaza de Armas y calle Compañía. Consta de un cuerpo principal y dos laterales divididos por uno transversal formando un patio rodeados de corredores. Fachada de orden dórico y corintio rematada en una balaustrada de ladrillo sostenido por columnas que forman un pórtico saliente que resalta la desproporción entre el primer y segundo nivel.

Su planta baja, dispuesta y reservada para locales comerciales, se caracteriza por una fuerte cantería trazada en estuco grueso y por un zócalo de piedra sillar. Su segundo piso presenta fenestraciones de vanos de medio punto y balcones de balaustre, distribuidos de manera simétrica entre pilastras pareadas de capitel dórico y corintio en la fachada lateral, y columnas exentas en la fachada principal. La fachada principal se distingue por una columnata de doble altura, que abarca el segundo y tercer piso, de veintidós columnas exentas de capitel corintio, las cuales sostienen el entablamento, la cornisa voladiza y un ático de balaustres.

### **Fotos Históricas**



Fachada oriente a Plaza de Armas. 1870 1



Fachada oriente a Plaza de Armas. 1872 2

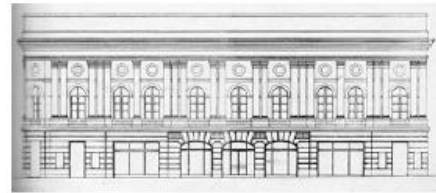
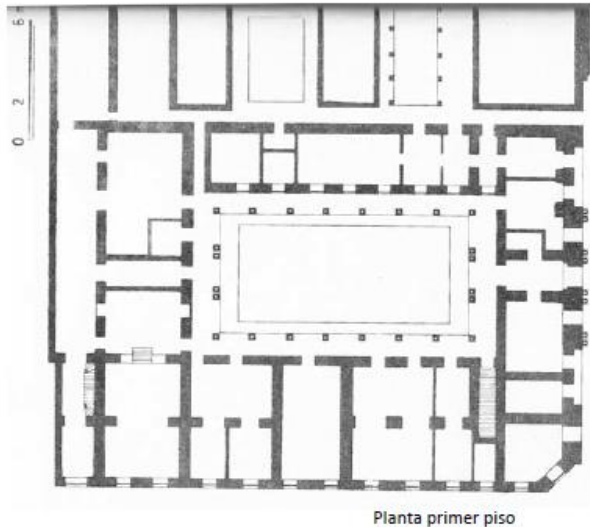


Fachada oriente a Plaza de Armas. 1900 3



Fachada oriente a Plaza de Armas. 1850 4

### Planimetría



Elevación Oriente

### Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]

Edificio construido en albañilería y estucado en tierra. Tiene tres niveles con envigado de madera como entrepisos. Ha sido intervenido en numerosas ocasiones por daños causados por sismos. En 1895 se incorporó una estructura corchete de acero forjado como refuerzo sobre dinteles de la capilla arzobispal en el segundo piso.

Luego del terremoto de 2010 se produjeron grietas en el sector de la capilla en la nave poniente del edificio, las cuales están siendo reparadas.

Una de las principales intervenciones fue cubrir el patio central de luz en el primer piso con una losa de hormigón armado, con el fin de aumentar la superficie comercial del primer piso.

El tercer piso, también de la nave poniente, se encuentra en reparaciones. Cuenta con una estructura de vigas de acero sobre el piso original y un piso falso de madera sobre estas. La estructura de acero incorporada con el fin de reforzar la estructura original del edificio, habría sido construida en 1975.

El ala oriente en el segundo piso fue recientemente restaurada.

### Bibliografía

[1] FACULTAD ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD DE CHILE, "Guía de la Arquitectura en Santiago". 1976, página 24

[2] [http://www.monumentos.cl/OpenSupport\\_Monumento/asp/PopUpFicha/ficha\\_publica.asp?Imprimir=True&monumento=825](http://www.monumentos.cl/OpenSupport_Monumento/asp/PopUpFicha/ficha_publica.asp?Imprimir=True&monumento=825) CMN

[3] 1. RECAREDO TORNERO, "Palacio Arzobispal y Catedral de Santiago" 1876, grabadhttpwww.memoriachilena.cltemasdocumento\_detalle.aspx?MC0012105,

Biblioteca Nacional / 2 CMN - Archivo Biblioteca. / 3. CARLOS PEÑA OTAEGUI, Santiago de Siglo en Siglo, Santiago, 1944

[4] FACULTAD ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD DE CHILE, "Guía de la Arquitectura en Santiago". 1976, página 24

[5] [6] [7][8] [9] ELABORACIÓN PROPIA – 2013

#### Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]



2° Piso, muros en nave poniente (capilla), Incorporación de estructura de acero (1895) en dintel de ladrillo, relleno de cemento en grietas.



2° Piso, patio central con losa de hormigón para techar primer piso



2° Piso, nave sur. Vigas a la vista.



3° Piso. Incorporación de estructura de madera en piso sobre vigas metálicas instaladas en el año 1975.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

Recintos cuerpo norte del edificio.



Acceso primer piso en buen estado



Fisuras en vanos tapiados.



Tela mural desprendida en tabique de madera.



Fisuras y adobe a la vista.



Restaurant en fachada sur primer piso en buen estado.



Recintos cuerpo poniente del edificio. Grietas estructurales en reparación.

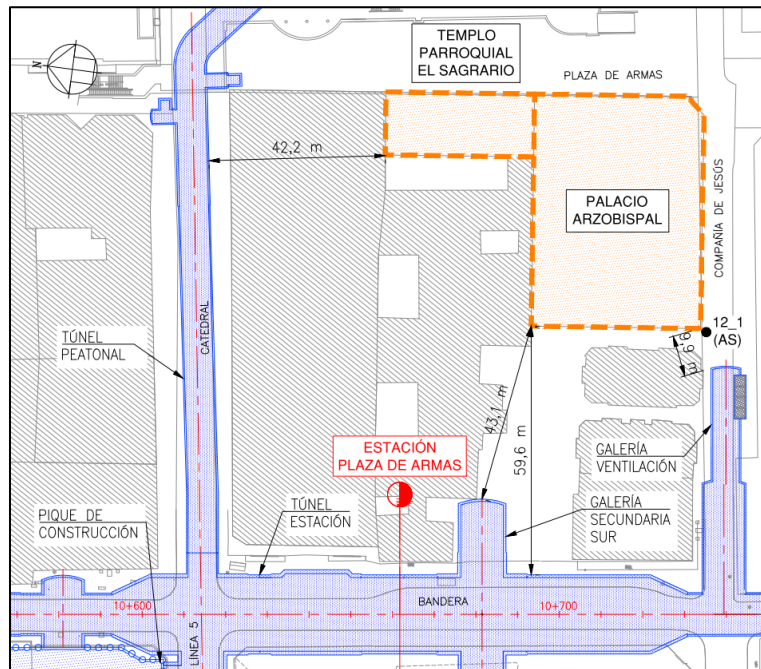


Cuerpo oriente del edificio, remodelado.



Tercer piso en remodelación.

### Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3



**Figura 19.1 Puntos de monitoreo proyectados en Palacio Arzobispal.**

**Tabla 19-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en Palacio Arzobispal.**

Templo Parroquial El Sagrario y Palacio Arzobispal								
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control								
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)						Obs.
		Jul-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
12_1	AS	S/M	S/M	-1,2	-1,2	-1,1	-1,6	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

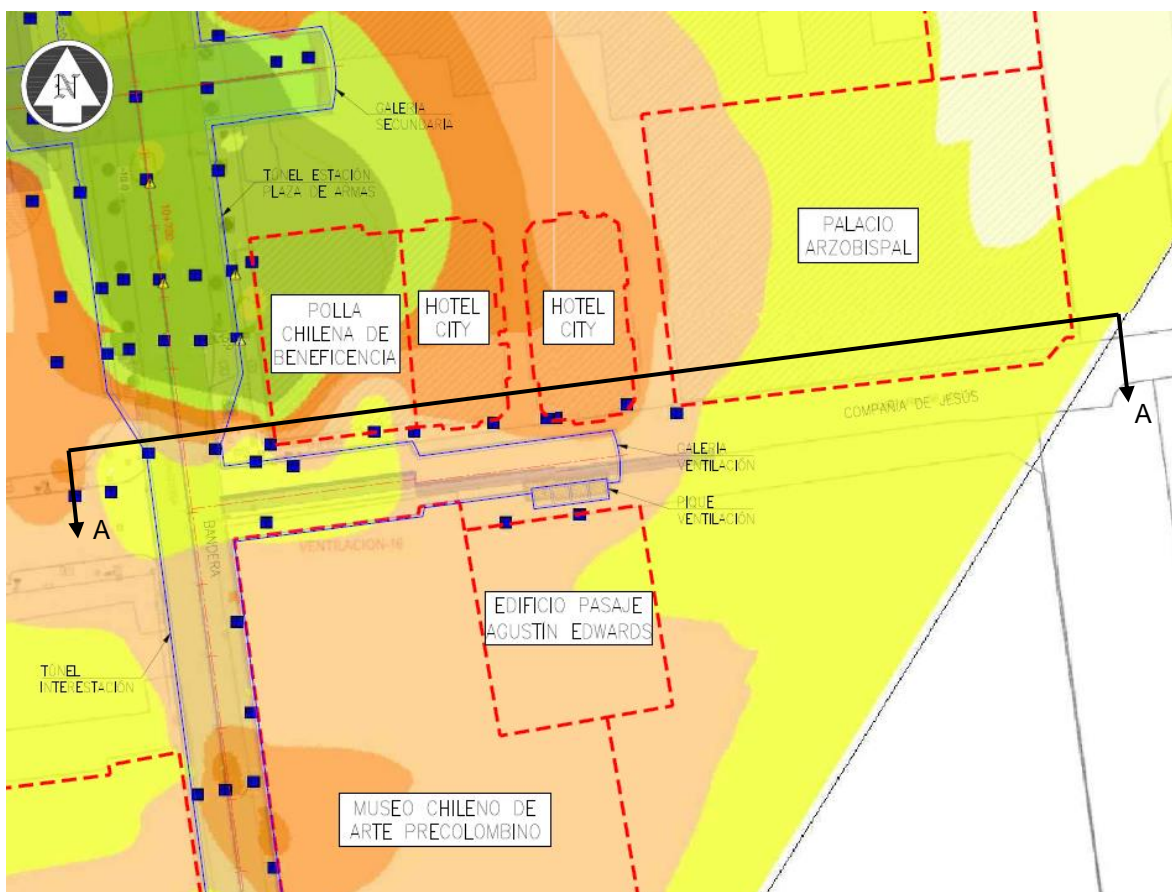


Figura 19.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

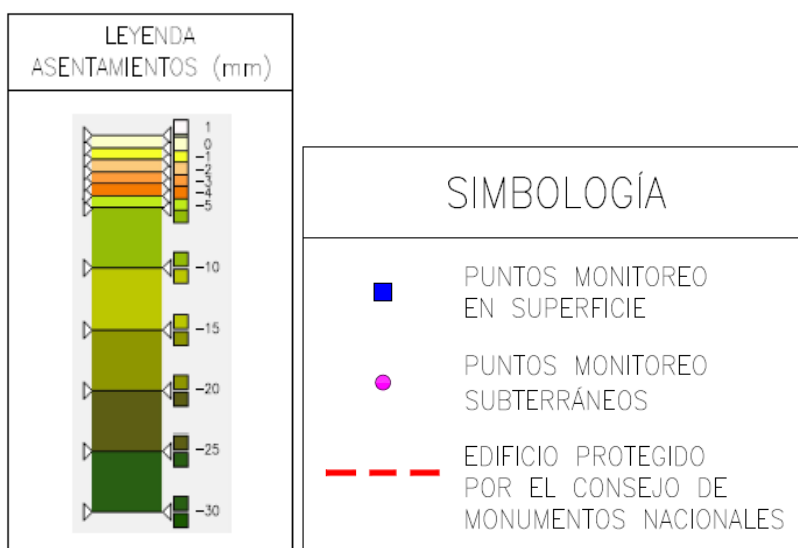
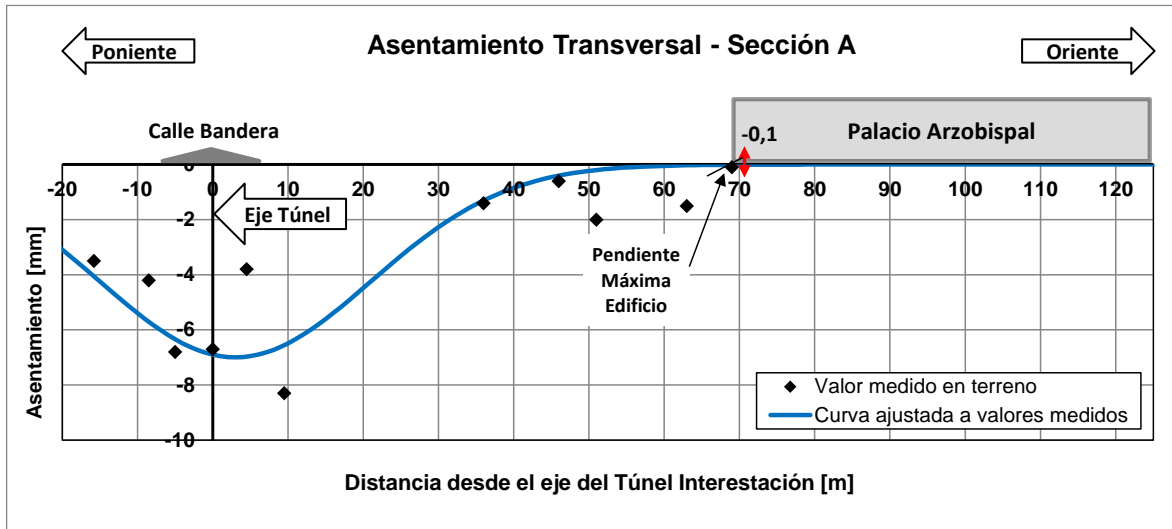


Figura 19.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 19.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 19-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-1,6	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	0,0	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/740463247521	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **20.0     17 BOLSA DE COMERCIO**

Dirección : La Bolsa 84  
Comuna : Santiago  
Arquitecto : Emilio Jécquier  
Año Construcción : 1913-1917  
Tipo de propiedad : Pública

Uso Original : Bolsa de Comercio  
Uso Actual : Bolsa de Comercio  
Superficie : 9.000 m<sup>2</sup> (aprox.)



### **Reseña Histórica**

En 1893 por Decreto, el Presidente Don Jorge Montt aprueba los estatutos de la Sociedad Anónima denominada “Bolsa de Comercio”. En 1913 la Sociedad “Bolsa de Comercio” adquiere en permuta el terreno que ocupa actualmente. Este terreno fue producto de una subdivisión realizada por las monjas Agustinas en los terrenos del ex-convento, mediante el cual se dio origen a las calles Nueva York y La Bolsa.

El proyecto de este edificio fue encargado al arquitecto Emilio Jécquier y la construcción al ingeniero Roberto Torretti. El edificio fue terminado en 1917.

Luego del terremoto de 1985 es restaurado de los daños producidos en su estructura y ornamentación. Desde 1986 forma parte de la Zona Típica “Calles La Bolsa, Nueva York y su entorno”, siendo además Monumento Histórico desde 1981. En 1991 se reemplaza la tradicional pizarra de rueda por una pantalla electrón

### **Descripción Arquitectónica**

Edificio aislado, circundado por la calle Bandera, Club de la Unión, Nueva York y la Bolsa. Su planta es un trapecio rectangular, con subterráneo y cuatro pisos en elevación. En el primer nivel se concentra la actividad relacionada con las operaciones bursátiles.

Edificio de logradas proporciones arquitectónicas, mantiene una simetría general con volúmenes circulares compactos ubicados en sus respectivos ejes en los tres vértices del edificio. Se destaca el volumen mayor, por Bandera y La Bolsa, donde se produce el ingreso principal al edificio, adelantado, que accede a la sala central. El acceso se conforma mediante una dos

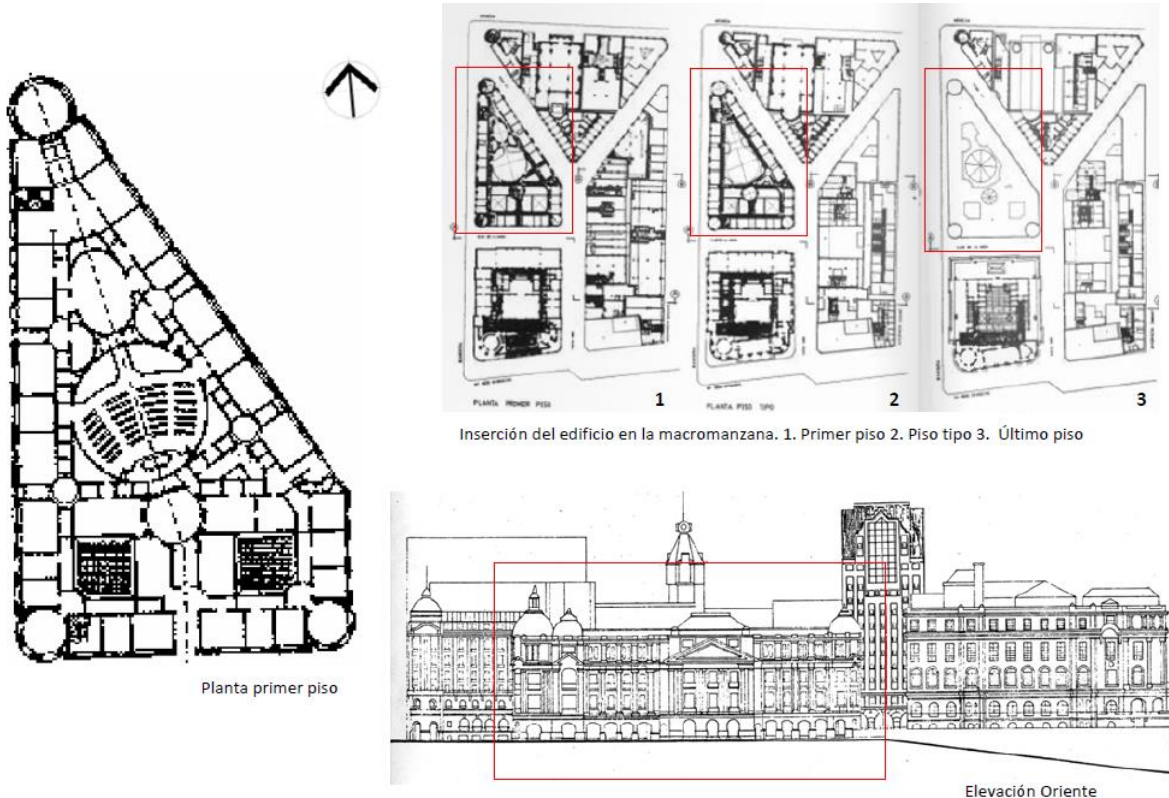
pares de columnas y un arquitrabe que es la base de la cúpula de remate. En el tímpano se ubica un reloj.

El edificio recoge los lineamientos del renacimiento francés de la segunda mitad del siglo XVII con fuerte influencia del “Beaux Art”.

#### Fotos Históricas



#### Planimetría



### Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]

Edificio de cuatro pisos más un subterráneo estructurado en base a muros y pilares de estructura metálica recubierta de hormigón (ferrocemento), con losas de hormigón armado como entrepisos.

En azotea hay alteraciones que incorporan pasarelas que convierten en transitable el nivel. La cúpula central incorporaba luz al edificio hasta el primer piso; sin embargo, en la actualidad existen losas intermedias de hormigón.

Luego del terremoto de 1985 se realizan reparaciones de desprendimientos de material exterior.

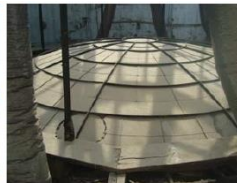
#### Bibliografía

- [1] MORA, Álvaro. MONUMENTOS NACIONALES Y ARQUITECTURA NACIONAL. Región Metropolitana.
- [2] CATALOGO DE MONUMENTOS HISTÓRICOS. COMUNA DE SANTIAGO, DOM, 2009, Ficha 36
- [3] BOZA, Cristián et al., 100 años de arquitectura chilena 1890-1990, Santiago, Mayo 1996.
- [4] ARCHIVO CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES. Restauración post terremoto 1985.
- [5] FUNDACIÓN FUTURO – COLEGIO DE ARQUITECTOS, Guía Metodológica , 50 Obras Arquitectónicas del Patrimonio de Santiago – 2006
- [6] E.M.O.S – GUÍA DE LA ARQUITECTURA DE SANTIAGO.
- [7] ROSAS, José. Santiago Centro Fundacional en el siglo XX, ARQ 12, Mayo 1987, Santiago
- [8] ELABORACIÓN PROPIA, 2013

### Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]



La cubierta, sometida a alteraciones con la aparición de las instalaciones de ventilación y con los trazados necesarios para la circulación con fines de mantenimiento.



Estructura de acero de la techumbre. Lucarna circular.



Circulación vertical.



El subterráneo bajo la sala principal, estructura en base a pilares. Envidado radial, centro pentagonal.



Lucarna en último nivel



Modificación del vacío vertical, se construyen losas intermedias y se corta el vacío asociado a la lucarna circular.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

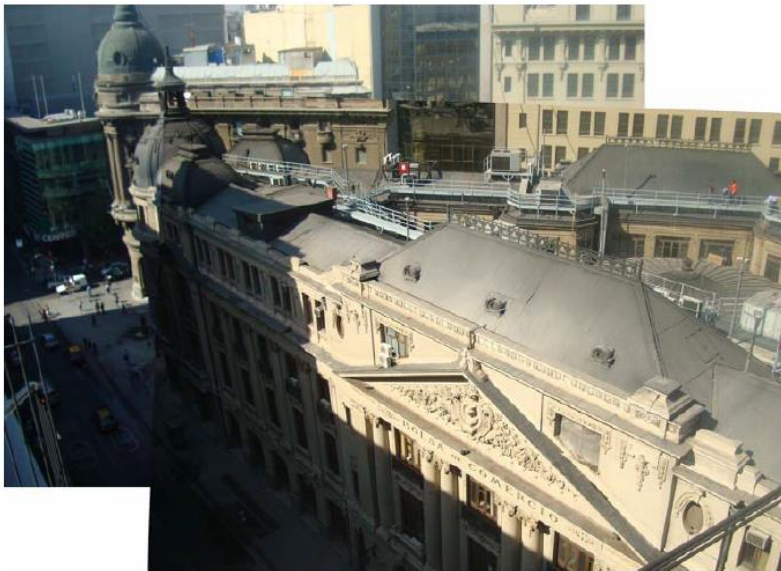


Imagen exterior del edificio.



Sala central



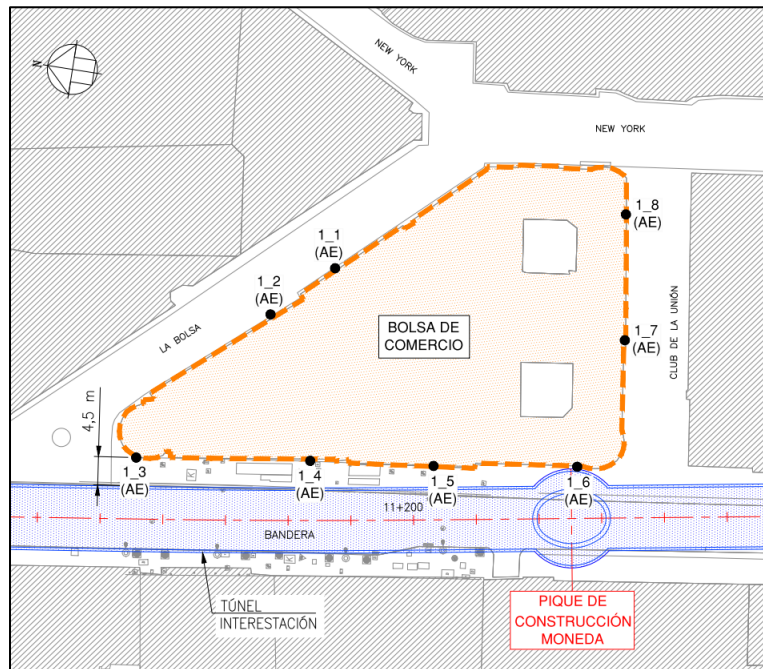
Pequeña fisura en piso.



Registros en hormigón de subterráneo.



**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 20.1 Puntos de monitoreo proyectados en Bolsa de Comercio.**

**Tabla 20-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en Bolsa de Comercio.**

Bolsa de Comercio								
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control								
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)						Obs.
		Jul-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
1_1	AE	S/M	0,9	0,7	0,7	0,6	0,8	Estable
1_2	AE	S/M	0,2	0,5	0,6	0,6	0,8	Estable
1_3	AE	S/M	-1,8	-2,0	-1,9	-1,9	-1,7	Estable
1_4	AE	S/M	-2,6	-2,8	-2,6	-2,5	-2,3	Estable
1_5	AE	S/M	-1,6	-1,5	-1,3	-1,2	-1,1	Estable
1_6	AE	S/M	-5,5	-5,4	-5,0	-5,0	-5,3	Estable
1_7	AE	S/M	-1,3	-0,9	-0,8	-0,9	-1,1	Estable
1_8	AE	S/M	-1,4	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

**Análisis de Asentamiento**

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

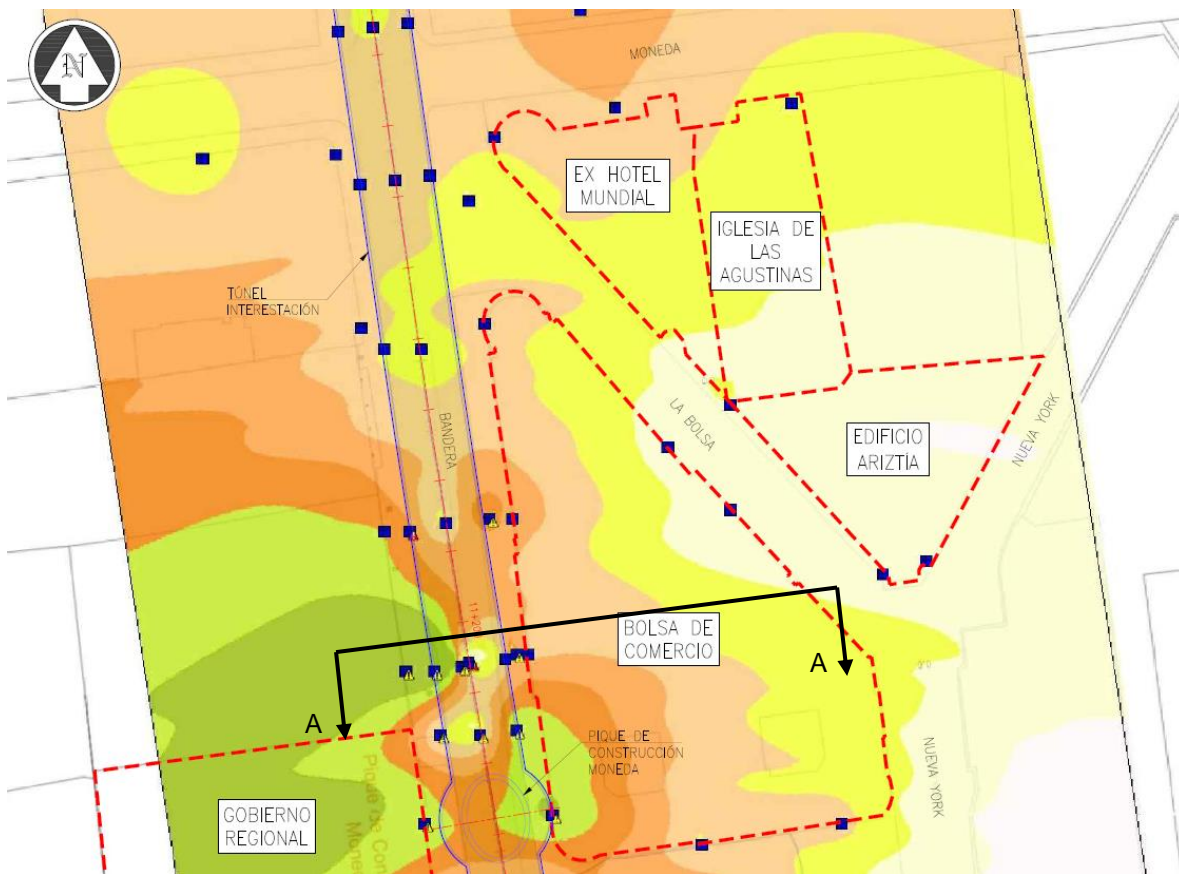


Figura 20.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

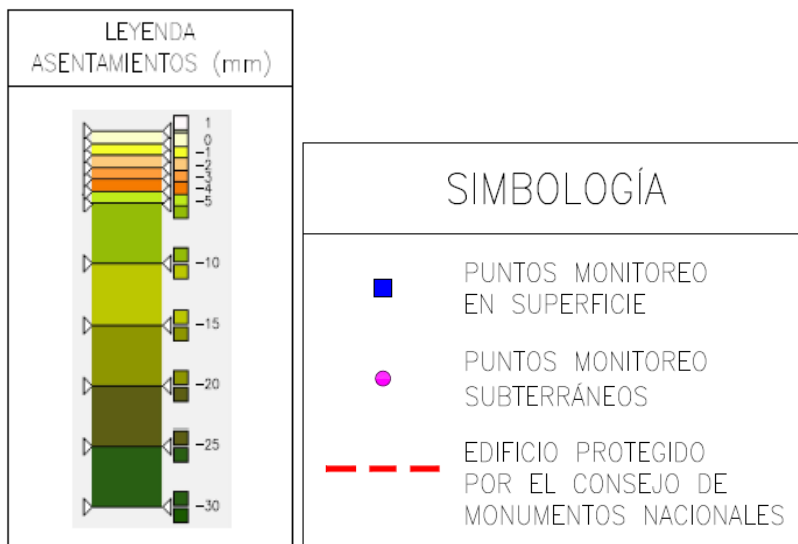
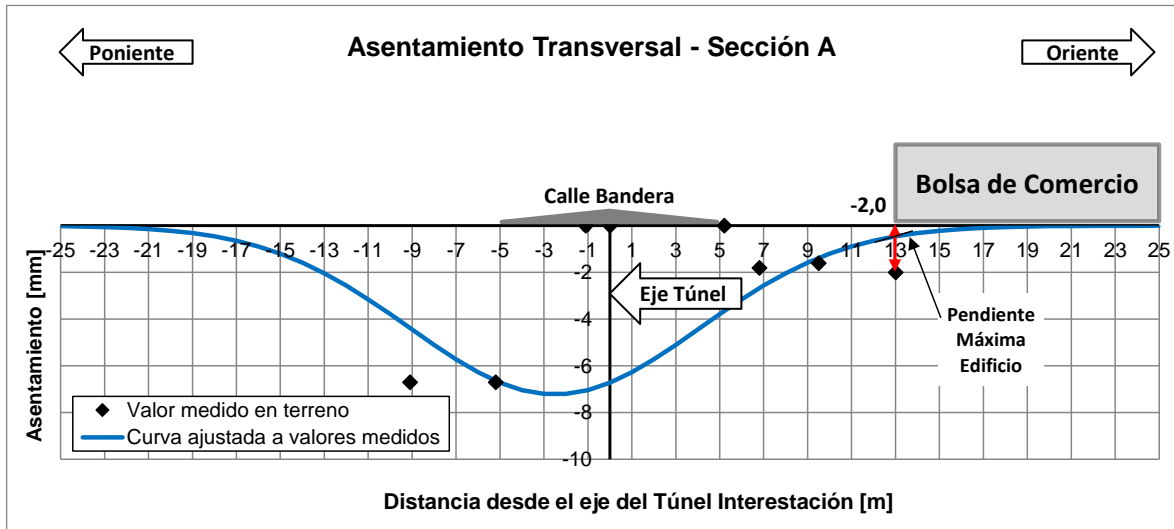


Figura 20.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 20.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 20-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

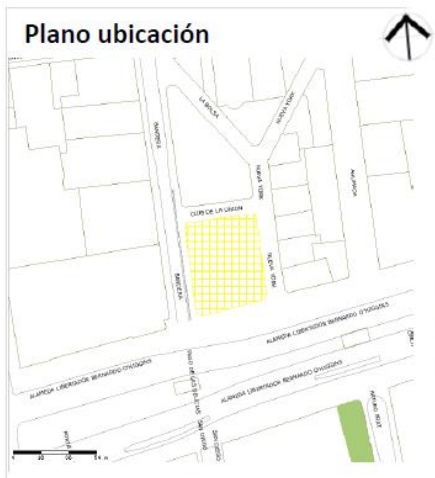
RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-5,3	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-0,5	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/7102	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **21.0    18 CLUB DE LA UNION**

Dirección	: Alameda Lib. Bernardo O'Higgins 1091	Uso Original	: Club Social
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Club Social
Arquitecto	: Alberto Cruz Montt	Superficie	: 13.096 m <sup>2</sup>
Año Construcción	: 1917 - 1925		
Tipo de propiedad	: Privada		



### **Reseña Histórica**

En 1864 un grupo de amigos aprueba los estatutos de un club que denominan "Club de la Unión", reuniéndose por primera vez en una casa arrendada en calle Estado esquina Huérfanos. Luego de ocupar varias propiedades, en 1921 adquieren el actual sitio a las monjas Agustinas, las que lotean su propiedad limitada entonces por las calles Bandera, Moneda, Ahumada y la Alameda. En 1916 el Club encomendó al arquitecto Alberto Cruz Montt el proyecto del edificio iniciando las obras en 1917 y concluyendo en 1925. En 1945 se construyó el cuarto piso y -sobre el salón central- la gran sala de banquetes.

La edificación forma parte de un conjunto de inmuebles de gran valor arquitectónico, que fue declarado Zona Típica según Decreto N° 606 de 1989.

### **Descripción Arquitectónica**

Este edificio ocupa una micro manzana completa enfrentando Avenida Libertador Bernardo O'Higgins en un entorno donde se ubican además la Bolsa de Comercio y otros edificios emblemáticos del centro de Santiago.

Levanta su piso zócalo, en el cual el acceso se destaca mediante dos grupos de columnas. Sobre el zócalo se edifican los cuatro pisos principales y la terraza. Su arquitectura exterior revela una armoniosa fusión de elementos y formas renacentistas y del Neoclásico Francés, siendo un claro exponente del eclecticismo de comienzos del siglo XX.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

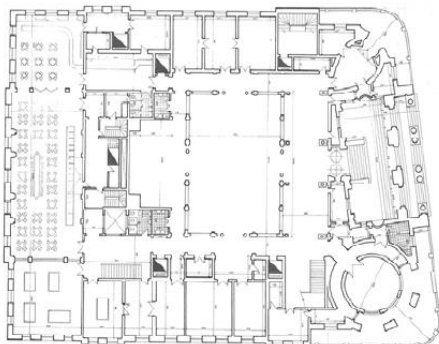
El gran salón vestíbulo central, de tres alturas, determina la distribución periférica de los salones, salas y comedores, cuyo esquema, que se va repitiendo en cada piso, formula una circulación a través de los pasillos y vestíbulos que rodean ese espacio central.

La arquitectura interior se destaca por las columnas, el perímetro del espacio central y del gran comedor; las pilastras y molduras; los balaustres de los balcones interiores; diversas entradas de luz cenital y las barandas de fierro forjado y bronce de las anchas escaleras de mármol.

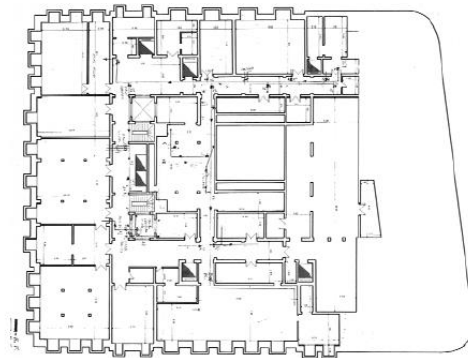
**Fotos Históricas**



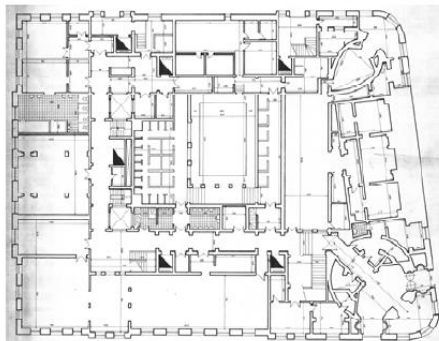
**Planimetría**



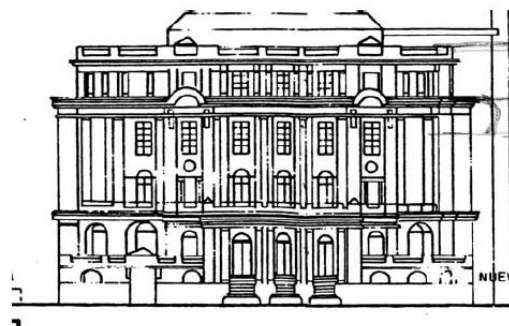
Planta primer piso



Planta subterráneo



Planta zócalo



Elevación Sur

### Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]

Edificio de cinco pisos más un subterráneo estructurado en base a muros y pilares de estructura hormigón armado, con losas de hormigón armado como entrepisos.

Posee 4 cajas de ascensores originales y dos escaleras. La primera ampliación fue la construcción del cuarto piso y la terraza; con posterioridad ha tenido modificaciones internas, la mayoría no estructurales.

#### Bibliografía

- [1] MORA, Álvaro. MONUMENTOS NACIONALES Y ARQUITECTURA NACIONAL. Región Metropolitana.
- [2] CATALOGO DE MONUMENTOS HISTÓRICOS. COMUNA DE SANTIAGO, DOM, 2009, Ficha 36
- [3] BOZA, Cristián et al., 100 años de arquitectura chilena 1890-1990, Santiago, Mayo 1996.
- [4] ARCHIVO CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES. Restauración post terremoto 1985.
- [5] FUNDACIÓN FUTURO – COLEGIO DE ARQUITECTOS, Guía Metodológica , 50 Obras Arquitectónicas del Patrimonio de Santiago – 2006
- [6] E.M.O.S – GUÍA DE LA ARQUITECTURA DE SANTIAGO.
- [7] ROSAS, José. Santiago Centro Fundacional en el siglo XX, ARQ 12, Mayo 1987, Santiago
- [8] ELABORACIÓN PROPIA, 2013

### Imágenes de Estructura y Alteraciones [5]



Imagen exterior del edificio: primer piso zócalo, tres niveles y un cuarto nivel retranqueado de plomo.



Vacío escalera y entrada de luz. Estructura metálica de lucarna.



Espacio central, vacío central con lucarna, rodeado de columnata en dos pisos. Sobre arcos  $\frac{1}{4}$  bóveda de crucería



**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---



Estructura a la vista en espacios de servicios sin ornamentación.



Pasillo en tercer piso, sector servicios con daños en cielo falso.



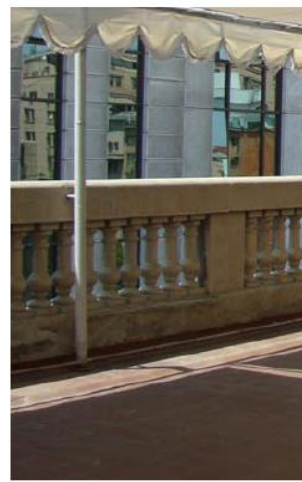
Construcciones en terraza. Presentan buen estado general.



Daño superficial. Fisuras de estucos. En tercer piso, sector servicios.

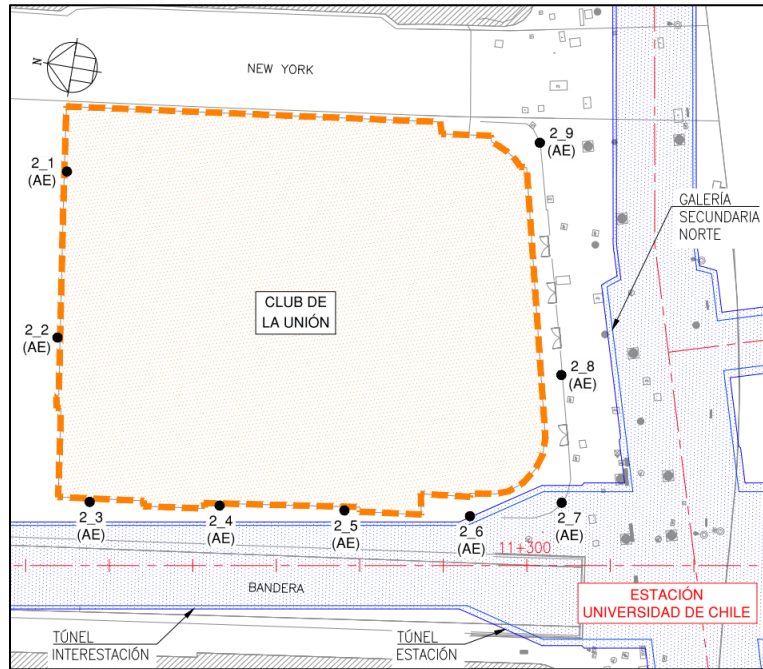


Humedad superficial



Daños de estucos en parte inferior de antepecho.

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 21.1 Puntos de monitoreo proyectados en Club de la Unión.**

**Tabla 21-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en Club de la Unión.**

Club de la Unión									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
2_1	AS	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	-0,3	-0,2	-0,3	Estable
2_2	AS	-3,2	-3,0	-3,4	-3,3	-2,9	-2,7	-2,6	Estable
2_3	AS	-3,2	-3,3	-3,4	-3,1	-3,4	-3,4	-3,5	Estable
2_4	AS	-2,7	-2,5	-2,5	-2,4	-2,2	-2,0	-1,8	Estable
2_5	AS	-6,5	-6,4	-6,7	-6,6	-6,4	-6,3	-6,2	Estable
2_6	AS	-9,7	-9,5	-9,8	-9,5	-9,1	-9,4	-9,3	Estable
2_7	AE	-8,5	-7,9	-8,2	-7,9	-8,6	-8,5	-8,4	Estable
2_8	AE	-2,4	-2,5	-2,7	-2,4	-2,9	-3,0	-3,2	Estable
2_9	AE	-0,1	-0,2	0,1	0,3	-0,2	-0,5	-0,2	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determinó una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

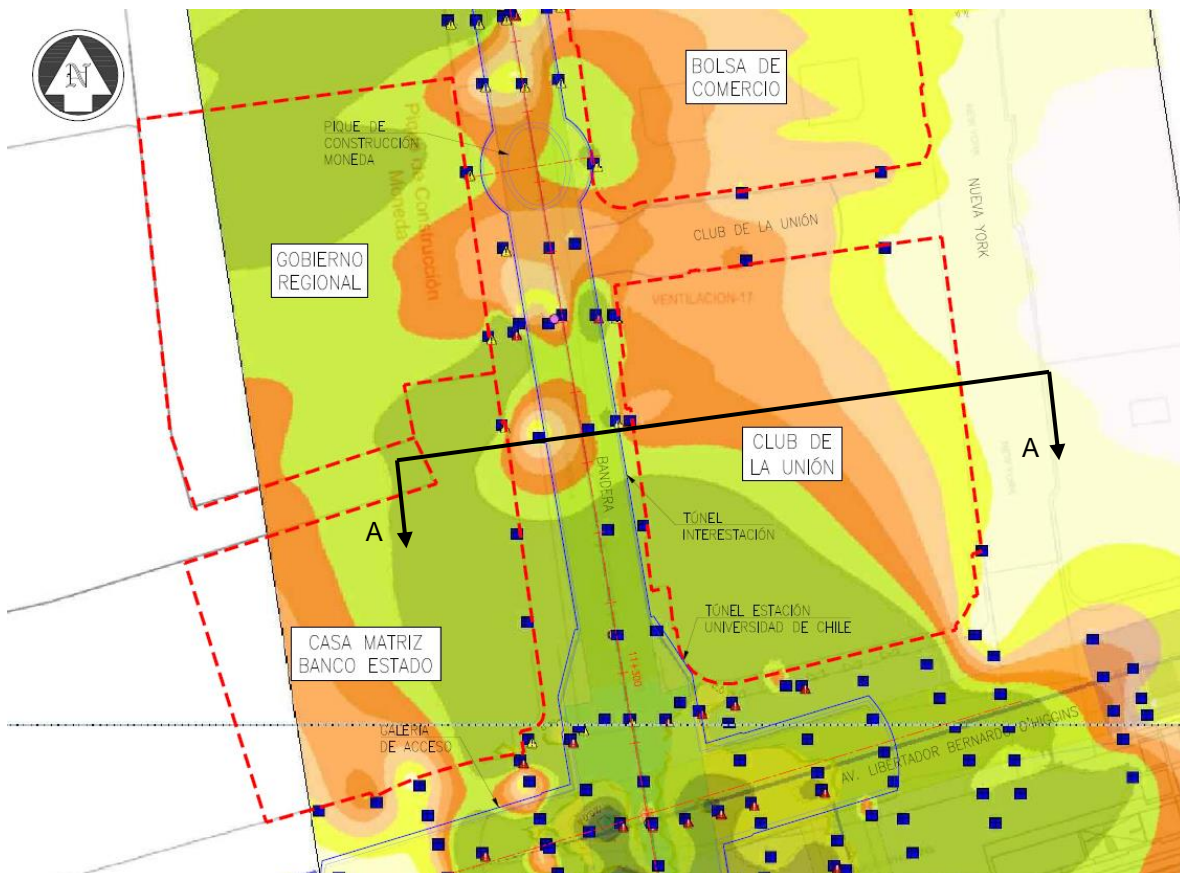


Figura 21.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

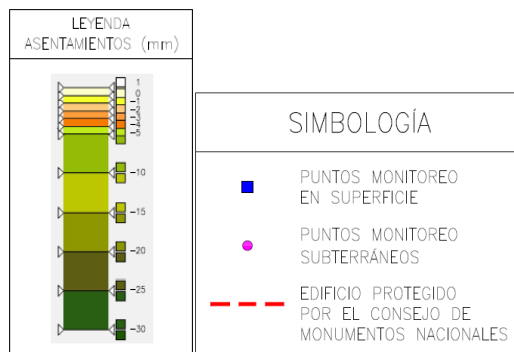
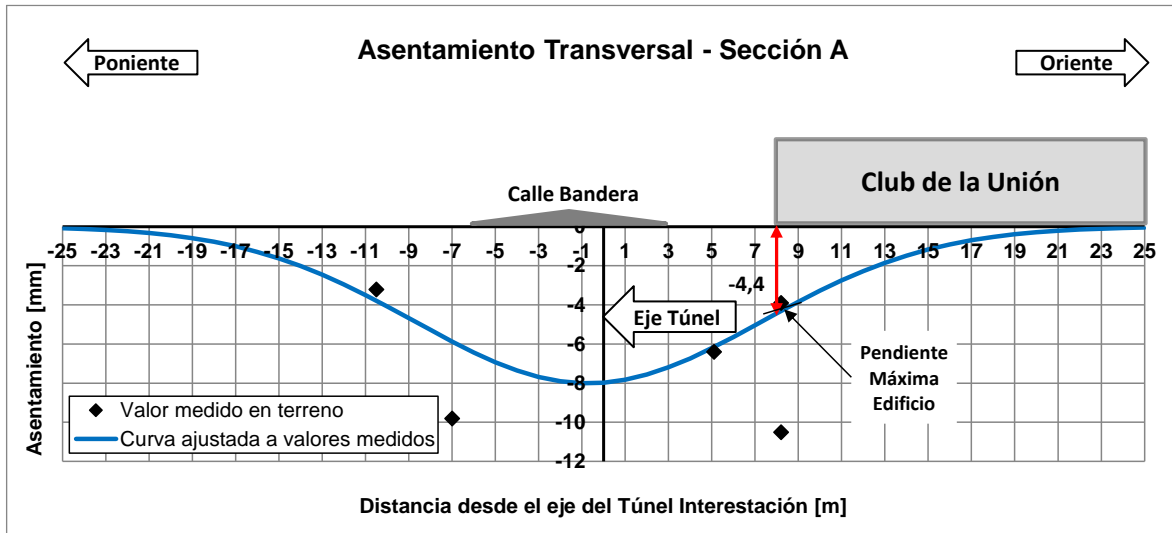


Figura 21.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 21.4 Curva de asentamiento estimada Sección A-A (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 21-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-9,3*	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-4,4	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	N/A	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/1685	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	No Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	No Cumple	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

\* El asentamiento medido corresponde a Enero 2018, pero su variación desde Octubre 2016 ha sido desde 10,7mm a 9,3mm, dado lo anterior y su relación con la distorsión angular de 1/1685, se clasifica la estructura que No Cumple con los Criterios de CMN.

## **22.0     19. GOBIERNO REGIONAL (GORE)**

Dirección : Bandera 46 al 56  
Comuna : Santiago  
Arquitecto : Héctor Mardones R.  
Año Construcción : 1937  
Tipo de propiedad : Pública

Uso Original : Bancario – Oficinas –  
Vivienda  
Uso Actual : Bancario --- Oficinas  
  
Superficie : 1.969 m<sup>2</sup>

**Plano ubicación**



### **Reseña Histórica [1] [2]**

Edificio construido en 1937 por Héctor Mardones Restat, mismo arquitecto de Edificio Central de Banco de Estado, ubicado contiguo a este por su costado sur. La fachada enfrenta a otros edificios emblemáticos del centro, como son el Club de la Unión y la Bolsa de Comercio, contrastando su estilo arquitectónico.

Es parte de un conjunto de edificios que se construyen en los gobiernos radicales, tomando la arquitectura moderna como diferenciadora de la anterior aristocracia imperante en el poder, que se presentaba con una imagen arquitectónica asociada a la escuela de francesa Bellas Artes. Se enmarca en el proyecto del Barrio Cívico, respondiendo a la normativa que lo sustenta, en cuanto a alturas, vanos y otros elementos de fachada.

### **Descripción Arquitectónica [1] [2]**

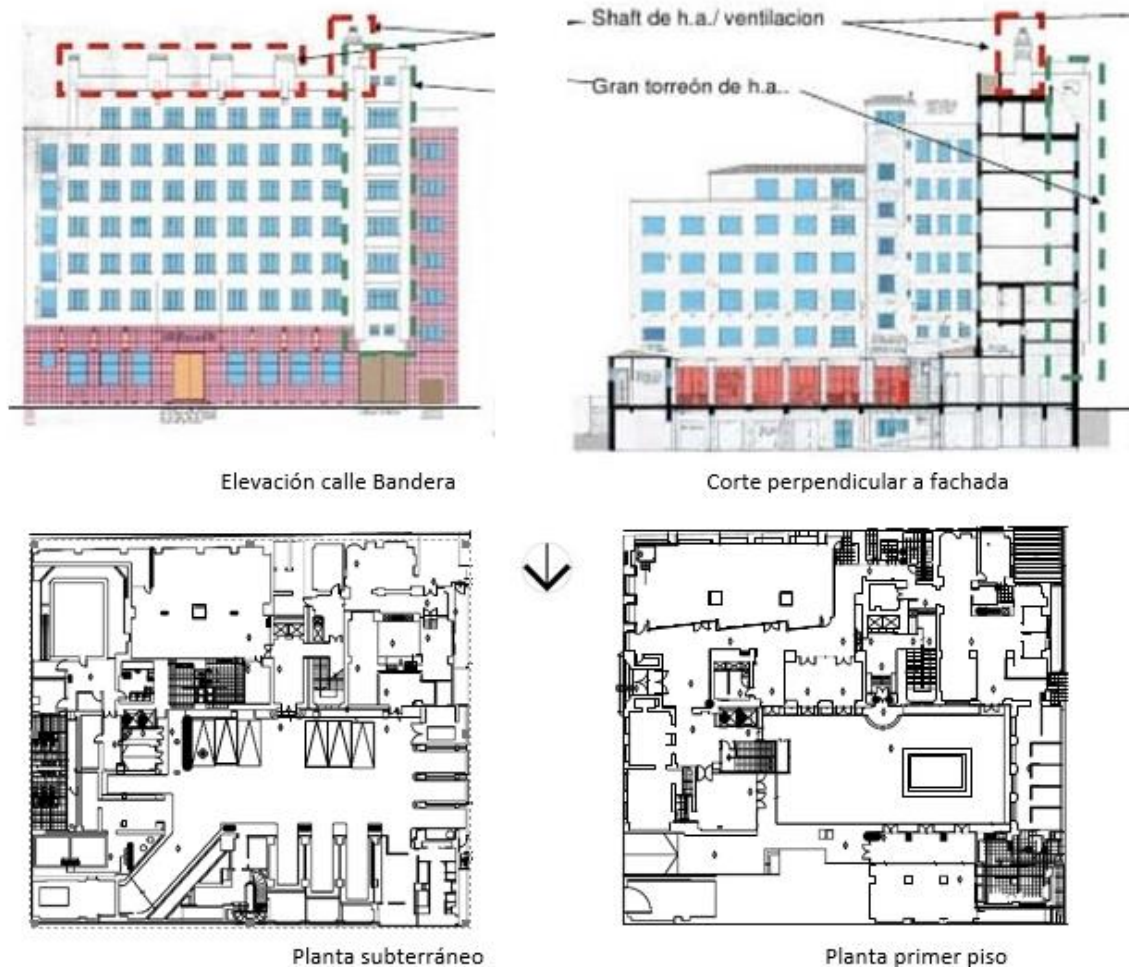
Edificio ecléctico, representativo del movimiento racionalista, con elementos de la arquitectura moderna e influencias Art Decó. Planta modificable, se establece estructura rígida perimetral y se libera el interior, con el fin de permitir la entrada de luz solar y hacer flexible el uso de los distintos pisos.

El edificio se plantea hacia la calle bandera con accesos marcados por medio de la diferenciación de altura en el volumen y/o por el revestimiento de granito que se instala tanto en la base como en el costado norte de la fachada. El juego volumétrico se mantiene en el interior, donde se proponen balcones en un costado del edificio y se diferencian las alturas de los distintos cuerpos del mismo. El cuerpo al sur y la sección sur oriente de la fachada a Bandera se diseñó para uso residencial, mientras que el volumen al norte y la sección correspondiente de la fachada de Bandera corresponde a oficinas. Los primeros pisos del edificio, en tanto, correspondían a las

dependencias de la Caja de Amortización, propiamente tal.

Se sitúa en un terreno de 40 x 40 m. Tiene 8 pisos y un subterráneo con bodegas y estacionamientos.

#### **Planimetría [2] [3]**



#### **Descripción de la Estructura y Alteraciones [3] [4]**

La obra está construida en hormigón armado, lo cual es un hito para su época. Consta de nueve pisos y un subterráneo.

La estructura está conformada muros de 50 cm de espesor, pilares de 1x1.2 m y núcleos rígidos de ascensores y escaleras, salvo el último piso y techumbre, que se construyó en madera.

Ha sido alterado en numerosas ocasiones modificando sus espacios interiores mediante tabiques, para adecuar su uso.

El estado de conservación del edificio es bueno respecto a su estructura. El edificio se encuentra

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

altamente modificando, con tabiquerías de madera y cielos falsos que ocultan la estructura limpia y regular de Mardones.

Debido al terremoto del 2012 en la fachada se cayeron varias palmetas del enchape de mármol. En trabajos de restauración posterior se repusieron dichas palmetas y se anclaron al muro de fachada mediante pernos.

**Imágenes de Estructura y Alteraciones [3] [4]**



Imagen exterior del edificio, se muestra estructura rígida de hormigón armado. Tiene un lenguaje similar al del Banco del Estado, construido 10 años después de este edificio.



**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

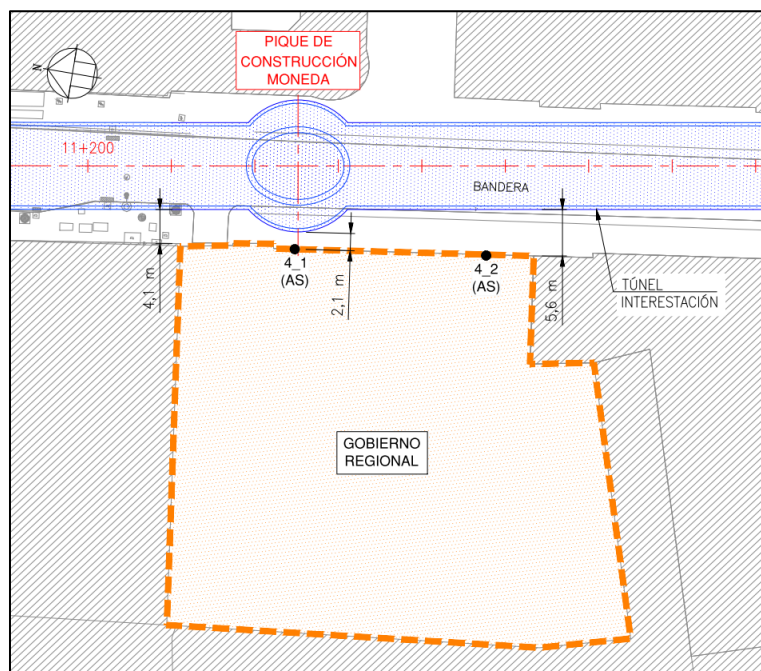
---



**Bibliografía**

- [1] CATÁLOGO INMUEBLES DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA. Dirección de Obras Municipales de Santiago
- [2] ARCHIVO CAJA DE AMORTIZACIÓN
- [3] [hmp://www.slideshare.net/guest03df75/ex---caja---de---amorBzacion](http://www.slideshare.net/guest03df75/ex---caja---de---amorBzacion). Presentación de alumnos de la Universidad de Chile
- [4] ELABORACIÓN PROPIA, 2013

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 22.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Gobierno Regional (GORE)**

**Tabla 22-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Gobierno Regional.**

<b>Gobierno Regional (GORE)</b>									
<b>Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control</b>									
<b>Punto</b>	<b>Instr.</b>	<b>Asentamientos (mm)</b>							<b>Obs.</b>
		<b>Nov-2016</b>	<b>Jul-2017</b>	<b>Sep-2017</b>	<b>Oct-2017</b>	<b>Nov-2017</b>	<b>Dic-2017</b>	<b>Ene-2018</b>	
<b>4_1</b>	AS	-4,7	S/M	-4,9	-5,0	-5,0	-5,3	-5,1	Estable
<b>4_2</b>	AS	-3,3	S/M	-3,5	-3,5	-3,3	-3,7	-3,9	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

Los túneles se encuentran terminados desde Enero del 2016.  
S/M: Sin Medición

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determina una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

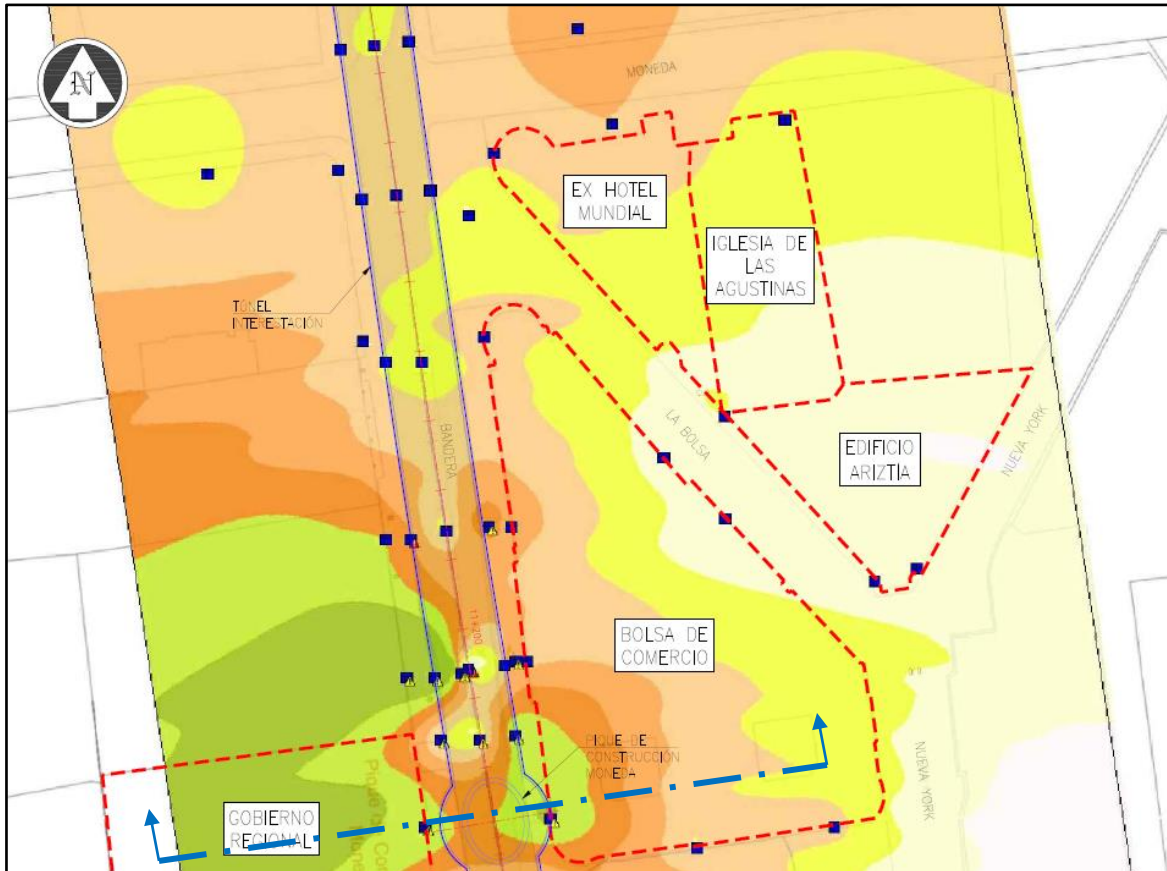


Figura 22.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

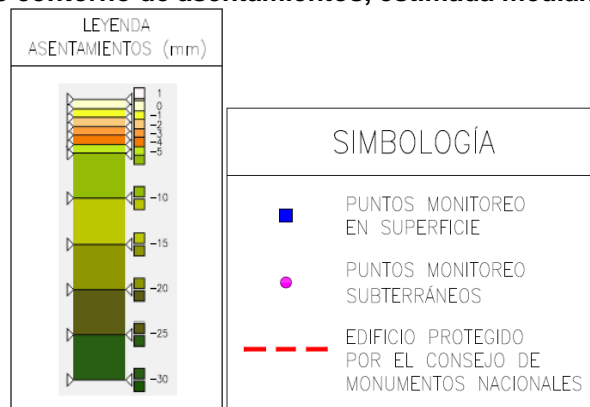
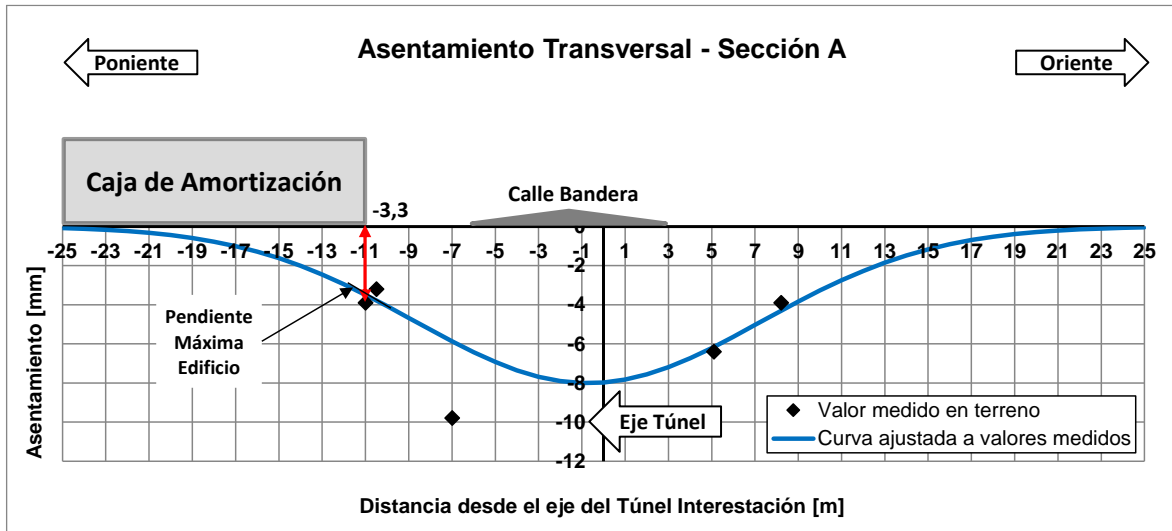


Figura 22.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 22.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm).**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 22-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-5.1	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-3.5	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	NA	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/1729	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **23.0     20. BANCO ESTADO**

Dirección	: Alameda Libertador Bernardo O'Higgins 1111	Uso Original	: Oficinas
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Oficinas
Arquitecto	: Héctor Mardones Restat	Superficie	: 69.603 m <sup>2</sup>
Año Construcción	: 1944 a 1950		
Tipo de propiedad	: Privado		



### **Reseña Histórica [1] [2]**

En 1945 se llama a concurso para el “Anteproyecto de Oficina principal del Banco del Estado de Chile”, el cual fue adjudicado al arquitecto Héctor Mardones Restat.

En sus primeros años de vida, el inmueble se llamó Caja de Amortización de la Deuda Pública y la Caja Nacional de Ahorro. De hecho, legalmente, la entidad se creó en septiembre de 1953. En ese tiempo, la construcción del edificio fue un símbolo del desarrollo del Estado. “En esa época se concretó la construcción de los edificios ministeriales que rodean La Moneda. Se quería crear una fuerte identidad en el centro de la ciudad: un Estado moderno con una arquitectura que lo representase”, dice Miguel Laborde en entrevista a “Plataforma Urbana”.

El edificio, además, fue una pieza importante del barrio cívico.

La arquitectura modernista escogida por representante del gobierno radical, deja atrás al modelo francés representante hasta ese entonces de la aristocracia chilena.

En el 2011, se restaura su fachada, dañada con el terremoto.

### **Descripción Arquitectónica [3] [4]**

Arquitectura con influencias del movimiento Moderno.

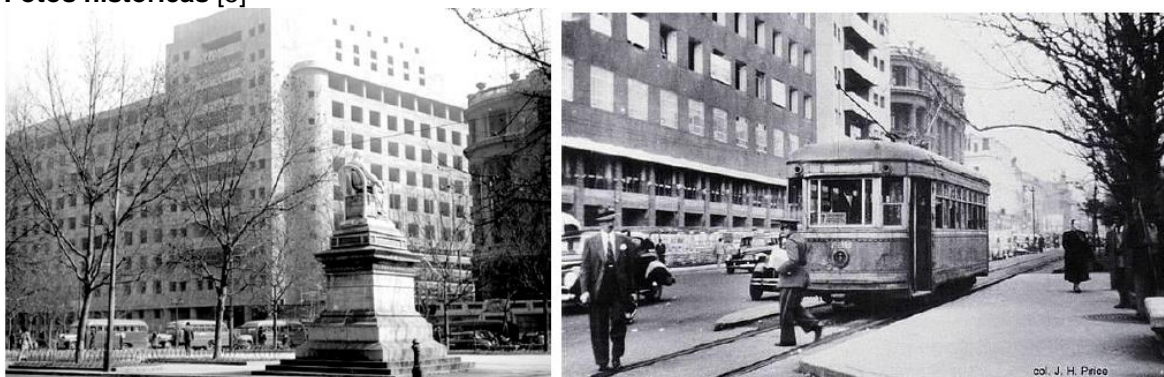
Compuesto de tres volúmenes en fachada a Alameda, asimétrica y con leve acentuación de vanos. El cuerpo central tiene un gran hall de distribución, el que en los pisos superiores se convierte en un patio de luz.

El primer piso consta de una galería de uso público y oficinas de atención, las que están también presentes en el segundo piso.

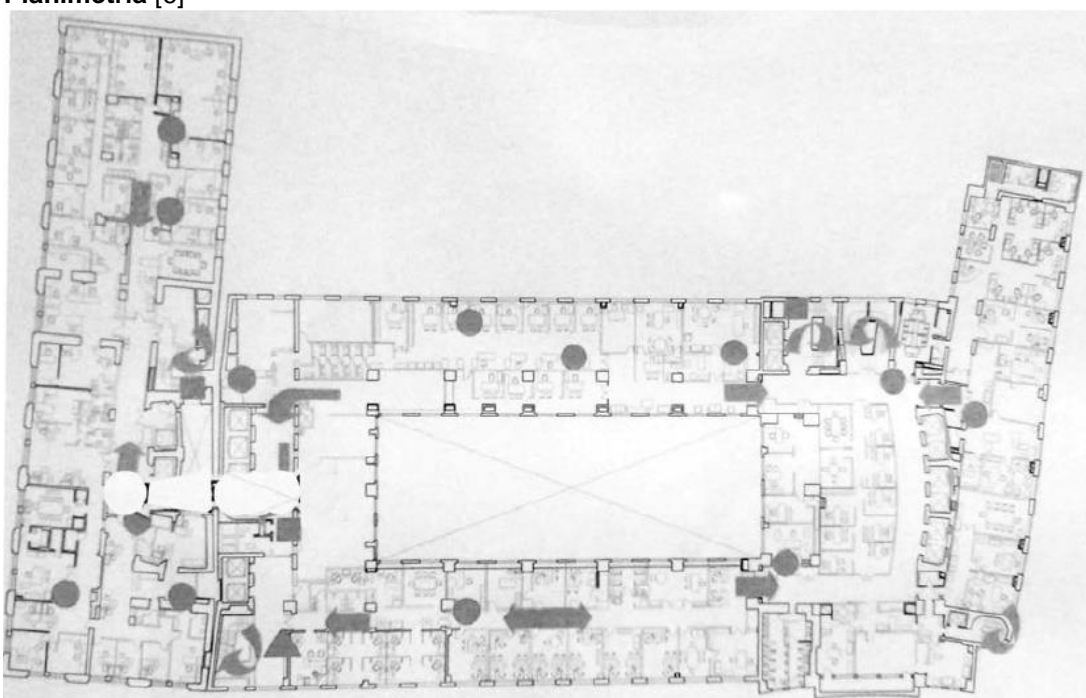
Los pisos superiores se ocupan con oficinas institucionales.

“Un volumen imponente que, con sobriedad y jerarquía, produce una imagen de solvencia y solidez, aspectos necesarios para el uso del edificio” (Jorge Atria [3])

**Fotos históricas [5]**



**Planimetría [6]**



Planta 1º piso

**Descripción de la Estructura y Alteraciones [4]**

Edificio de 12 pisos más tres subterráneos de hormigón armado con losas como entrepisos. Su estructura es en base a muros de corte y pilares. El edificio se construye de tres volúmenes, graficados A, B y C, con juntas de dilatación.

Posee 3 subterráneos y en eje de galería Antonio Varas posee un 4º subterráneo de pequeñas dimensiones para ductos y uno también bajo vereda de calle Bandera.

El estado de conservación del edificio es bueno. Durante la restauración de revestimientos en fachada del año 2011 se hizo también una mantención general del edificio. En el túnel bajo vereda de Bandera se observan pequeñas manchas por humedad.

### Imágenes de Estructura y Alteraciones [4]



Vista esquina sur-poniente. Se observan tres cuerpos edificio, separados por juntas de dilatación.



Vista esquina sur-oriente. Se observan dos cuerpos edificio.



Subterráneo nivel -1 de estacionamientos.



Túnel bajo vereda de calle Bandera.



Túnel tapiado hacia caja de Amortización.



Galería Antonio Varas en superficie en buen estado.

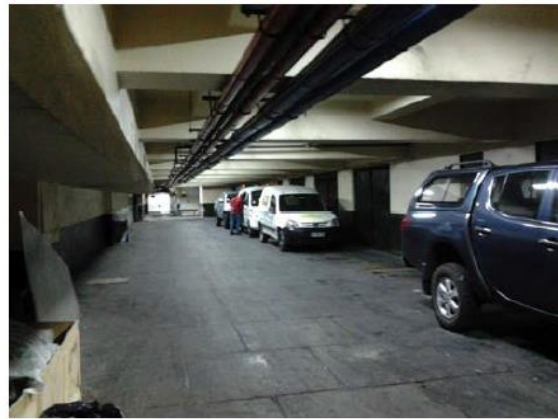


Imagen de subterráneo en buen estado.



Tunel bajo vereda de Bandera. Buen estado, pequeñas manchas de humedad superficial.

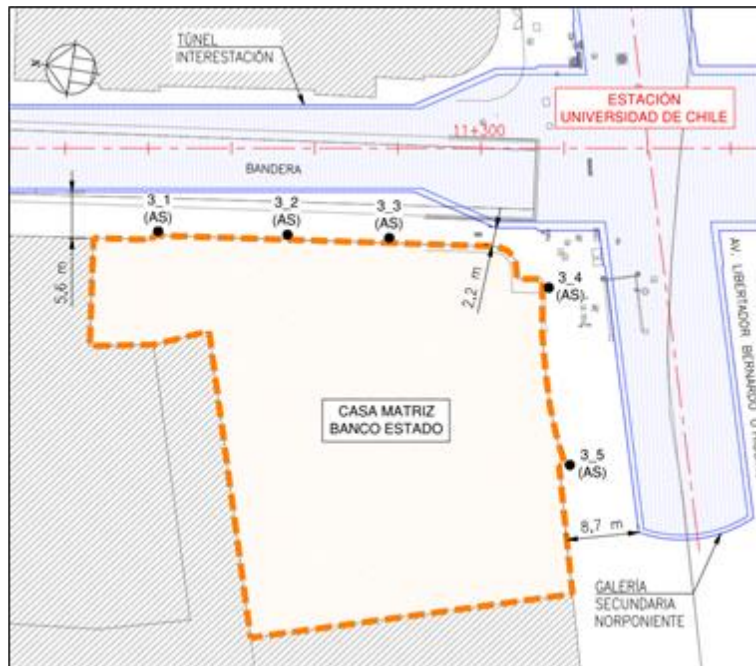


Tabique en muro medianero al norte con Caja de Amortización.

#### Bibliografía

- [1] [www.plataformaurbana.cl](http://www.plataformaurbana.cl)
- [2] FICHAS DE INMUEBLES DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA, Asesoría Urbana 2007, Ilustre Municipalidad de Santiago, Ficha 702
- [3] [www.latercera.com](http://www.latercera.com)
- [4] ELABORACIÓN PROPIA, 2013

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 23.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Casa Matriz Banco Estado.**

**Tabla 23-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Casa Matriz Banco Estado.**

Casa Matriz Banco Estado									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Nov-2016	Jul-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
3_1	AE	-5,8	S/M	-6,3	-6,2	-5,9	-6,1	-6,2	Estable
3_2	AE	-4,6	S/M	-5,3	-5,4	-5,3	-5,2	-5,0	Estable
3_3	AE	-7,7	S/M	-8,1	-8,2	-8,0	-8,3	-8,4	Estable
3_4	AE	-12,2	S/M	-13,0	-13,0	-12,7	-12,5	-12,4	Estable
3_5	AE	-4,2	S/M	-4,2	-4,4	-4,4	-4,3	-4,4	Estable

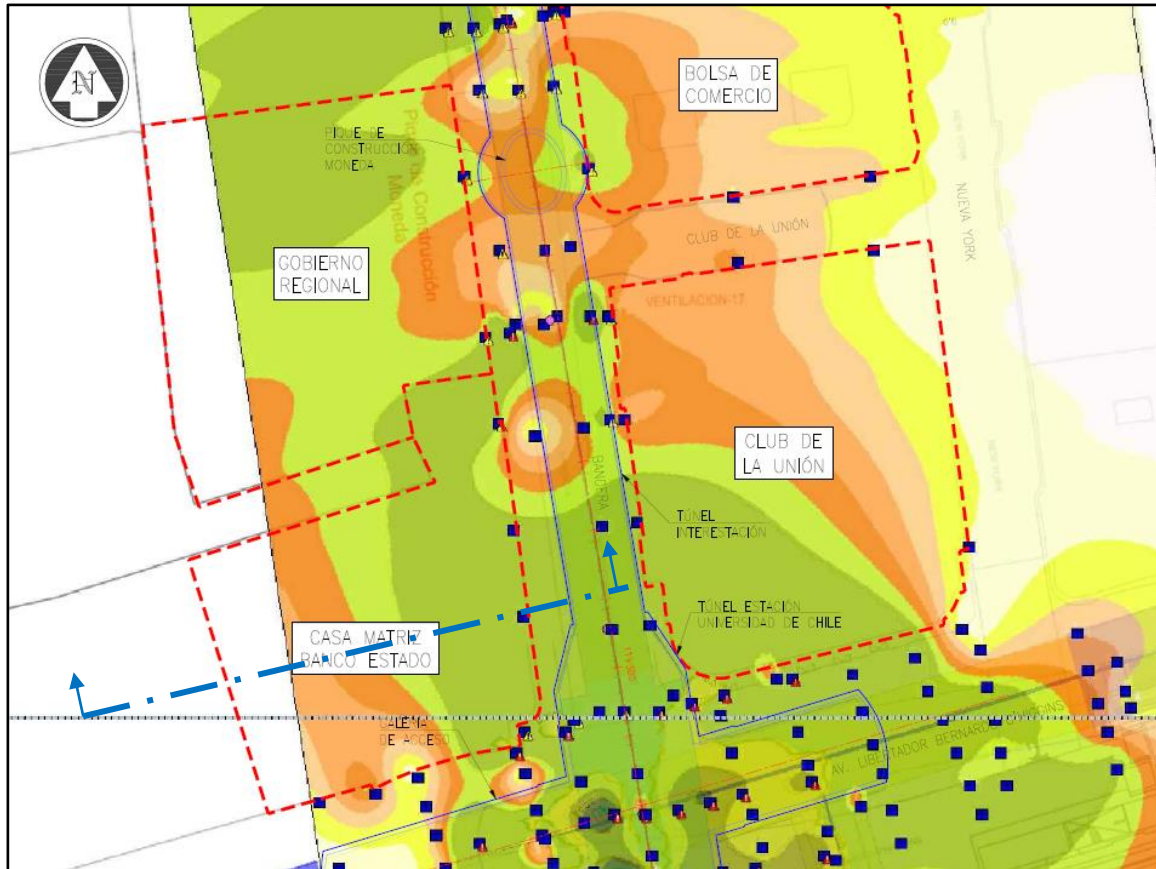
Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

Los túneles se encuentran terminados desde Marzo del 2016.

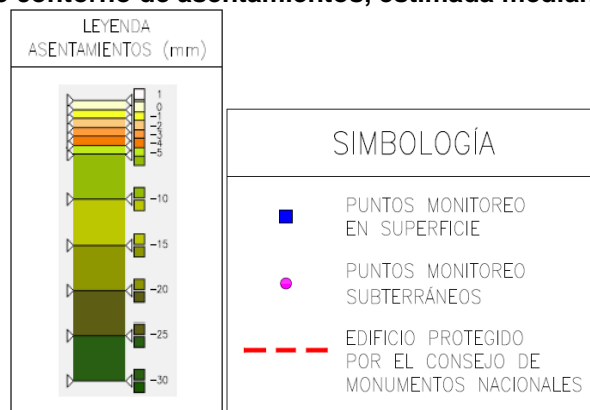
S/M: Sin Medición

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determina una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

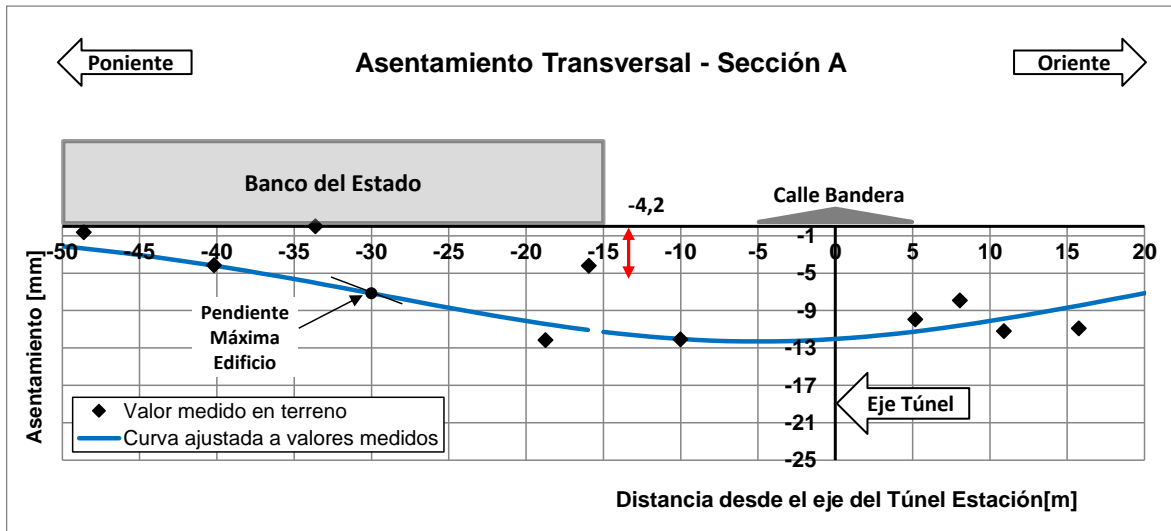


**Figura 23.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.**



**Figura 23.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 23.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm)**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 23-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-12.4	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-9.3	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	1/3219	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	NA	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	No Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	Cumple	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **24.0     21. EX HOTEL MUNDIAL**

Dirección : Moneda 1096  
Comuna : Santiago  
Arquitecto : Alberto Shade - Rodolfo Oyarzún Phillippi  
Año Construcción : 1920 - 1923  
Tipo de propiedad : Privada

Uso Original : Hotel  
Uso Actual : Banco BBVA  
Superficie : 4.500 m2 (aprox)



### **Reseña Histórica [1] [2]**

En 1919 la compañía de seguros La Mundial compra a las monjas Agustinas el terreno, que tiene forma triangular. La compañía de seguros llamó a un concurso privado entre arquitectos chilenos, con el fin de construir el edificio institucional. El proyecto fue ganado por los arquitectos Alberto Schade y Rodolfo Oyarzún Phillippi.

La obra quedó a cargo de la agencia chilena de la firma alemana Dickerhoff E. Wied, siendo construido entre 1920 y 1923.

En 1935 los propietarios ceden en arriendo el edificio, para su uso como hotel, bajo la denominación de Hotel Mundial. Este funcionó hasta el año 1975.

En 1978 el Banco de Santiago adquirió la propiedad a la compañía de seguros Chilena Consolidada e instala en el edificio oficinas del Banco.

El sector donde está emplazado este edificio, fue declarado Zona Típica por Decreto N° 606 de 1986 del Ministerio de Educación, conformando un conjunto de gran homogeneidad e interés con la Bolsa de Comercio y el Club de la Unión, tanto por su unidad arquitectónica como por su significación urbana.

### **Descripción Arquitectónica [1] [2]**

El edificio consta de dos subterráneos, un piso zócalo y seis niveles superiores.

Sus arquitectos, fieles a la disciplina académica de la Escuela de Bellas Artes de París, se inspiran en la línea clásica, imprimiéndole un sello de fuerza que rebasa la concepción francesa de ese período.

El edificio está conformado por un volumen de planta triangular que ocupa el total del terreno. Un

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

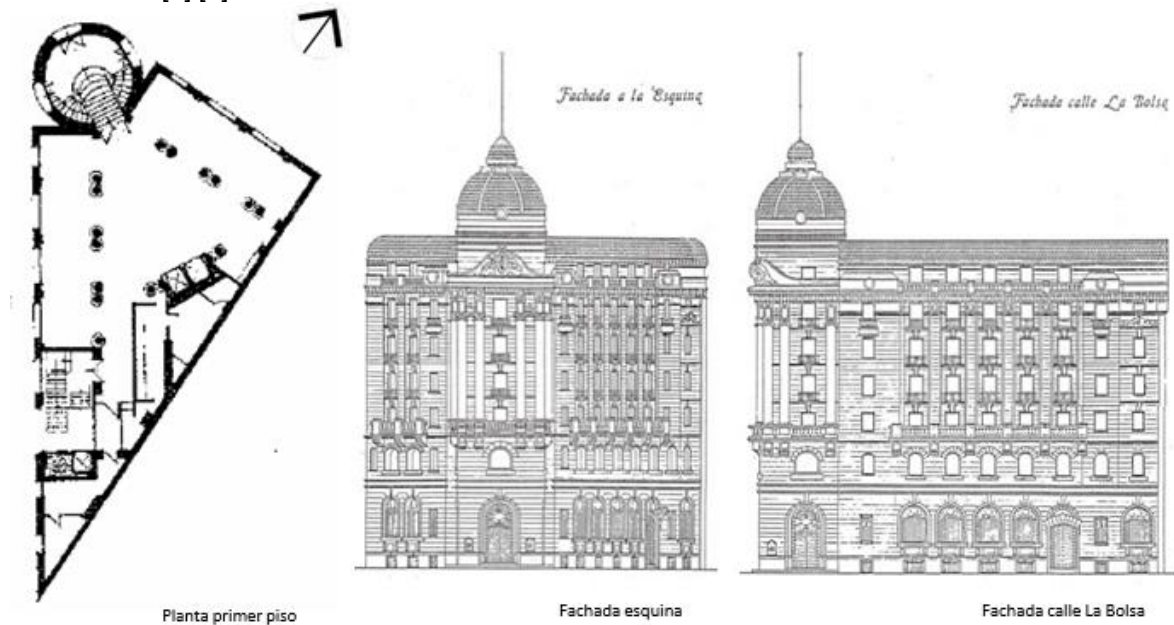
cuerpo de planta circular destaca en la esquina, que se eleva sobre el total de la altura del edificio, para rematar en una cúpula. En esta esquina se encuentra el acceso principal, dentro del mismo cuerpo, a nivel de primer piso, generando un hall.

Las fachadas laterales se distinguen por las altas pilastras que las modulan.

**Fotos históricas [3] [4]**



**Planimetría [5] [6]**



### Descripción de la Estructura y Alteraciones [7]

Edificio de hormigón armado de seis pisos más dos subterráneos con losa del mismo material como entrepisos. Su estructura vertical son muros y machones en el perímetro y pilares en su interior. La estructura ha sido modificada parcialmente sólo para ubicar ascensores y nuevas escaleras entre los pisos. Al interior se encuentra modificada en distribución de tabiquería.

El edificio presenta un buen estado de conservación, excepto en muro medianero, que presenta algunas fisuras menores y humedad en sectores donde se evacua las aguas lluvias.

En estucos de fachada se observan algunos daños, dejando ver incluso la enfierradura.

En subterráneo se observa humedad por capilaridad, desde calle La Bolsa. Y también hay humedad bajo un balcón sobre calle La Bolsa. En la cúpula hay daños menores por craquelamiento de pintura.

### Imágenes de Estructura y Alteraciones [7]



Estructura general, ritmo constante llenos y vacíos. Estructura hormigón con estucos decorativos.



El edificio presenta alteraciones en su interior, modificando tabiquería y circulación vertical, la cual se despega de muro edificio existente.



Estructura techumbre de madera.



Imagen de subterráneo, actualmente habilitado como oficinas (en desuso) se observa estructura de muros y vigas de hormigón.



Imágenes de muro medianero al oriente. Anteriormente colindaba con Iglesia de las Agustinas, hoy hay un edificio de oficinas el cual lo supera en altura y hace de medianero.

Los daños son superficiales, como fisuras y daños por humedades debido a fallas en canalización de aguas lluvias.

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---



Daños superficiales en cúpula.  
Craquelamiento de pintura.



Daños de humedad en parte inferior de balcón por calle La Bolsa.



Humedad en subterráneo, por capilaridad desde calle La Bolsa.



Fisuras de muro colindante al oriente.

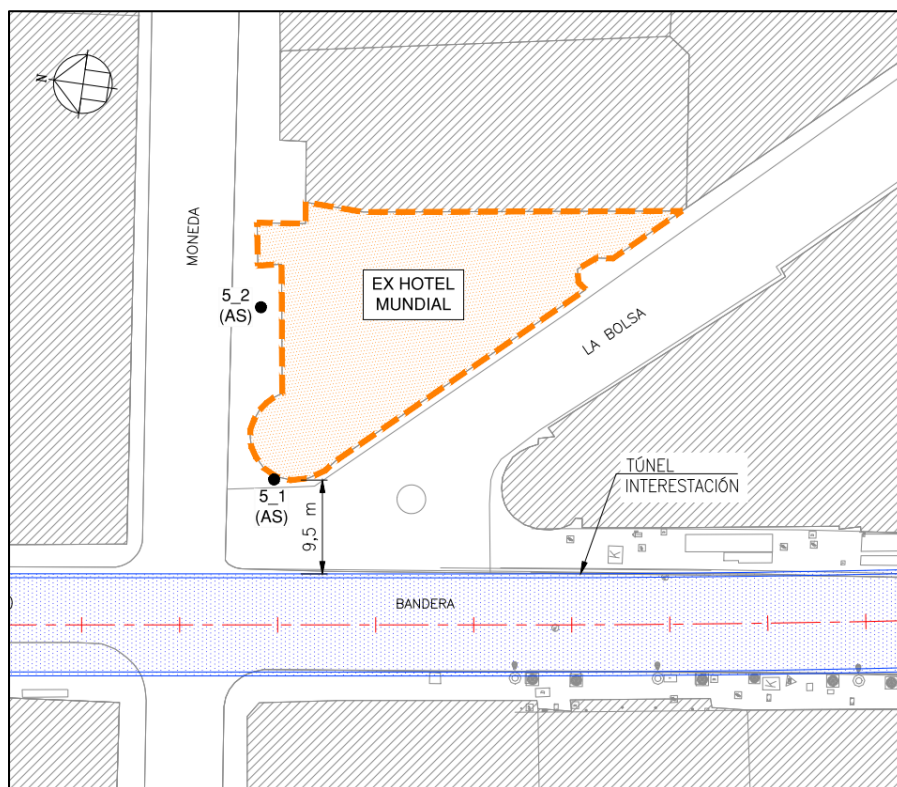


Daños en estucos de acceso calle La Bolsa. Se observa enfierradura.

#### Bibliografía

- [1] CATÁLOGO DE MONUMENTOS HISTÓRICOS COMUNA DE SANTIAGO, Dirección de Obras Municipales - Departamento de Urbanismo, 2009, ficha 37/
- [2] REGISTRO FICHAS M.O.P. - GUIA DE LA ARQUITECTURA DE SANTIAGO
- [3] ARCHIVO CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES. Restauración post terremoto 1985.
- [4] CATÁLOGO DE MONUMENTOS HISTÓRICOS COMUNA DE SANTIAGO, Dirección de obras Municipales Departamento de Urbanismo, 2009
- [5] CATÁLOGO DE MONUMENTOS HISTÓRICOS COMUNA DE SANTIAGO, Dirección de Obras Municipales - Departamento de Urbanismo, 2009, ficha 37
- [6] ARCHIVO CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES
- [7] ELABORACIÓN PROPIA, 2013

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 24.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Ex Hotel Mundial (BBVA).**

**Tabla 24-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Ex Hotel Mundial (BBVA)**

Ex Hotel Mundial (BBVA)									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Nov-2016	Jul-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
5_1	AS	-1,3	S/M	-1,2	-1,3	-1,2	-1,2	-1,2	Estable
5_2	AS	-1,6	S/M	-1,7	-2,0	-1,8	-1,7	-1,5	Estable

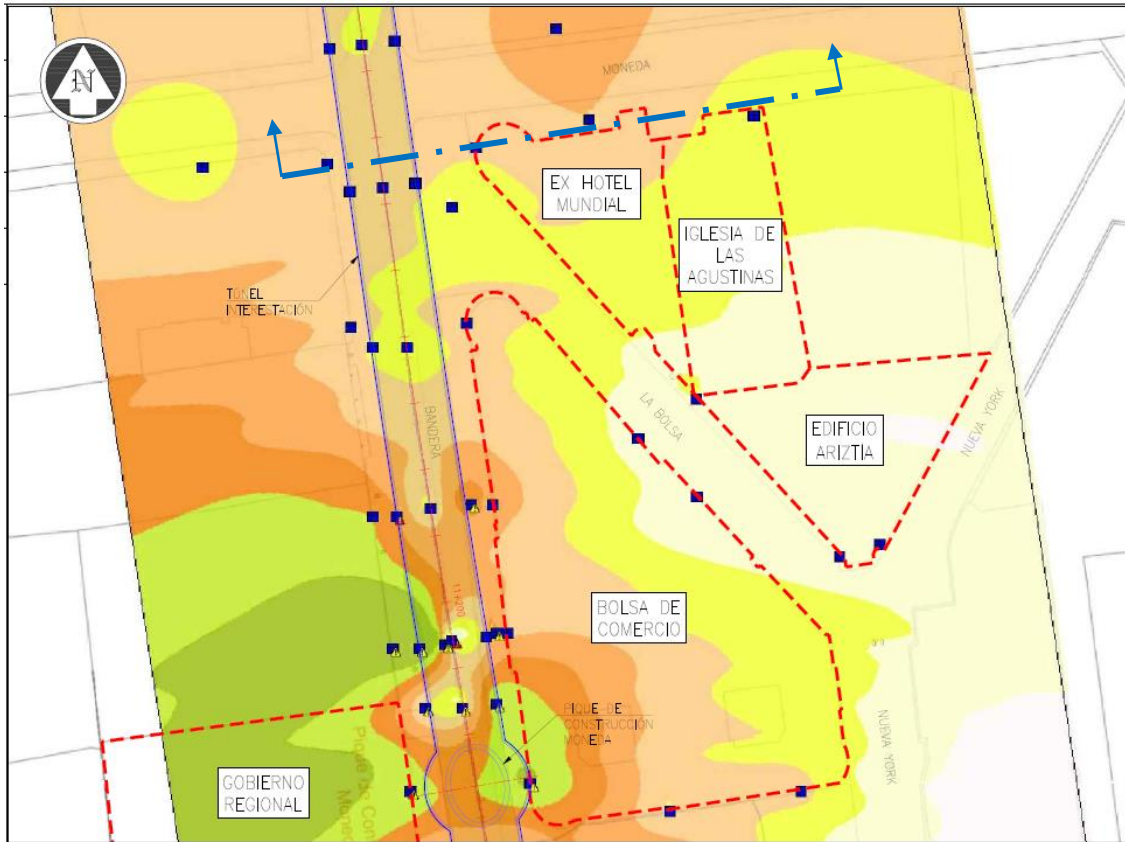
Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

Los túneles se encuentran terminados desde Septiembre del 2014.

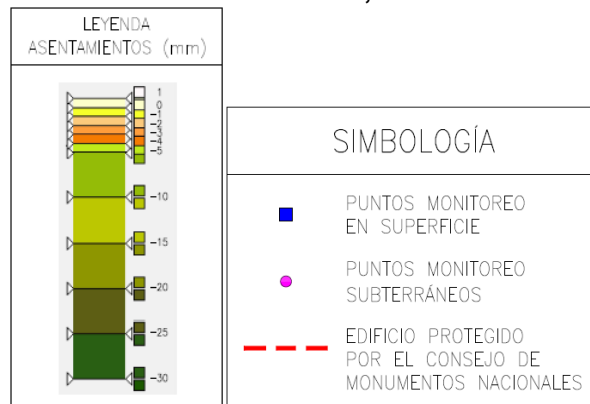
S/M: Sin Medición

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determina una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

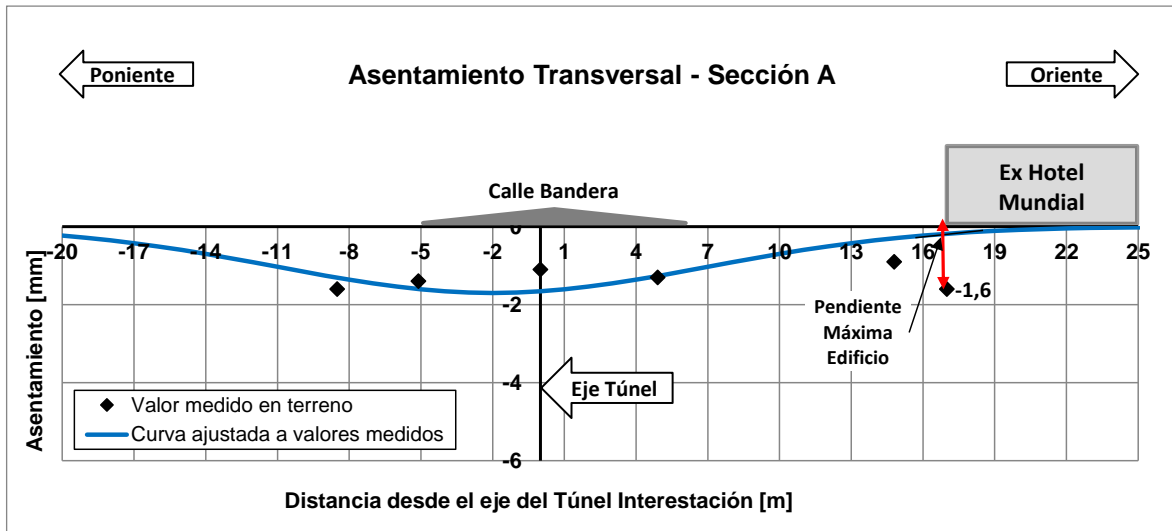


**Figura 24.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.**



**Figura 24.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 24.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A el 25 de Julio 2017, Asentamiento en (mm)**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 24-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-1.5	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-0.2	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	NA	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/25528	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**



**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

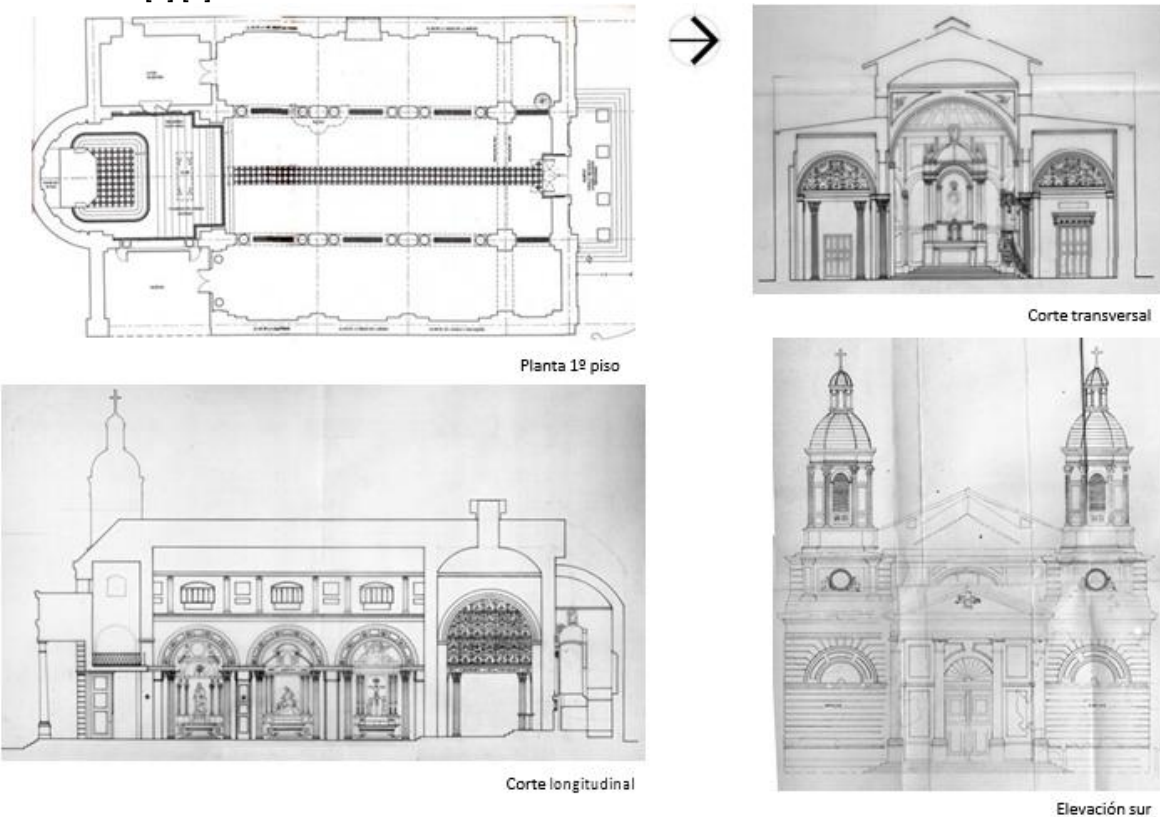
---

Es de planta basilical, compuesta por una nave central alta y dos naves laterales angostas y bajas, separadas por una arcada serliana, compuesta por tres arcos de medio punto y arquivoltas sostenidos por pilares con ornamentos de pilastras de estilo corintio, más cinco columnas de estilo corintio con ábaco achaflanado.

**Fotos históricas [2] [3] [4]**



**Planimetría [2] [5]**



### **Descripción de la Estructura y Alteraciones [6] [7]**

Los muros son de albañilería de ladrillo, estructurada con gruesas pilastras. Las columnas circulares interiores son de hierro fundido y las columnas del nártex son de piedra. El entramado de la techumbre es de madera de roble.

El edificio sufrió daños con los terremotos de 1906 y 1927, reforzándose posteriormente con hormigón armado el arco toral y el coronamiento.

El terremoto de 1985 produjo derrumbes en muchos sectores y se dañó la techumbre. Se comenzó la reparación en 1986 y finalizó en 1990.

La modificación más importante hace referencia al muro medianero oriente de la Iglesia, reemplazando el original por muro de hormigón armado en primer nivel y albañilería de ladrillo en segundo.

En 1998 filtraciones por humedad producto de la evacuación de aguas lluvia de un edificio vecino afectaron a la iglesia. El Consejo de Monumentos Nacionales solicitó que dicho edificio se hiciera cargo de la solución del problema.

Con posterioridad al terremoto de 2010 se realizaron nuevos trabajos de restauración y refuerzos.

El estado de conservación del inmueble es bueno, a pesar de las alteraciones en medianeros y alturas de edificios laterales.

Lo que se encuentra más afectado del edificio es su condición urbana, dejando de ser un hito, por lo desestimable de su altura en relación a su contexto y por la condición e enclaustramiento que se generó con los edificios a su alrededor.

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones [6]**



Imagen general interior. Nave central alta con 2 laterales más bajas. Tres pilares en cada lateral, refuerzo de muros con pilares.



Muro medianero de hormigón armado en primer piso y primera mitad de segundo. Construcción posterior, que pudiera alterar rigidez de edificio existente.



Pilares de acceso con reparaciones post terremoto 2010.





Situación actual de medianeros en Iglesia. El muro oriente es el que se muestra en página anterior. Volumen al poniente pertenece a edificio contiguo, pero sigue arquitectura líneas arquitectónicas de la iglesia.



Imagen de pilares en fachada, con reparaciones post terremoto 2010.

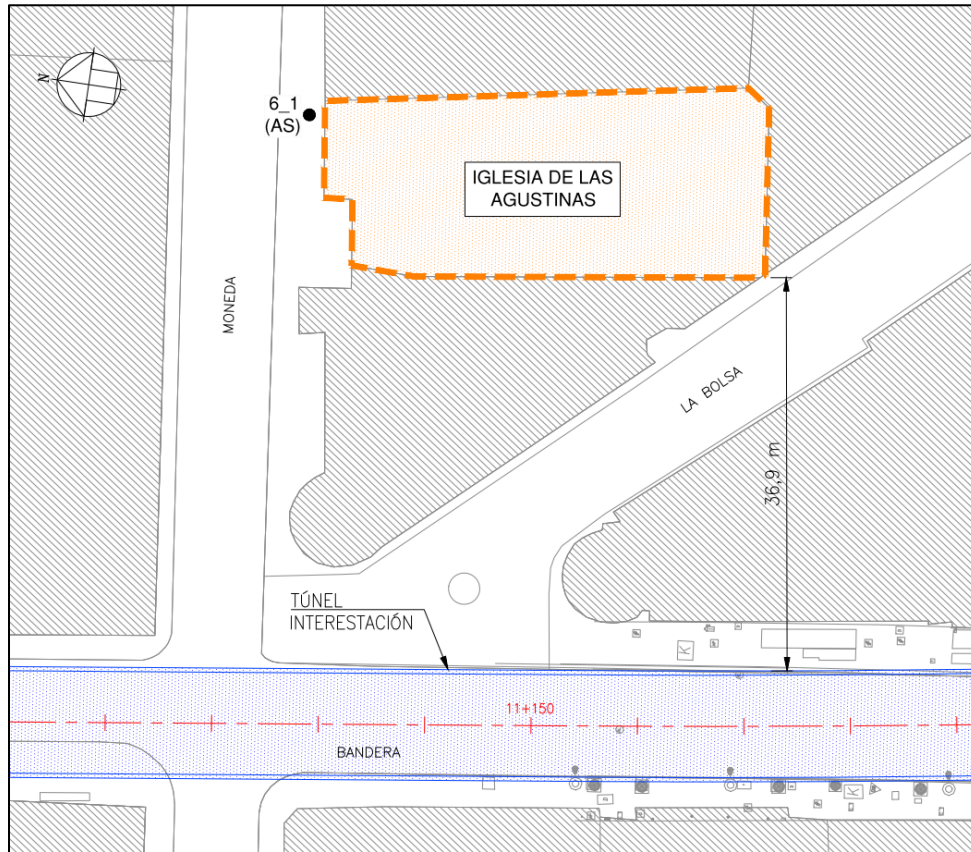


Imagen interior nave central.

#### Bibliografía

- [1] <http://www.iglesiasspatrimoniales.cl/iglesias.pdf>
- [2] CATALOGO MONUMENTOS HISTÓRICOS COMUNA SANTIAGO. Dirección de Obras Municipales, 2009
- [3] [www.skyscrapercity.com](http://www.skyscrapercity.com)
- [4] REVISTA URBANISMO. UCHILE.
- [5] ARCHIVO MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
- [6] ELABORACIÓN PROPIA, 2013
- [7] <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2011/07/20/ficha-de-monumento-iglesia-de-las-agustinas/>

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 25.1: Puntos de monitoreo proyectados en edificio Iglesia de las Agustinas.**

**Tabla 25-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Iglesia de las Agustinas**

Iglesia de las Agustinas									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Nov-2016	Jul-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
6_1	AS	0,0	S/M	0,0	-0,5	-0,4	-0,2	-0,1	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

Los túneles se encuentran terminados desde Septiembre del 2014.

S/M: Sin Medición

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determina una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

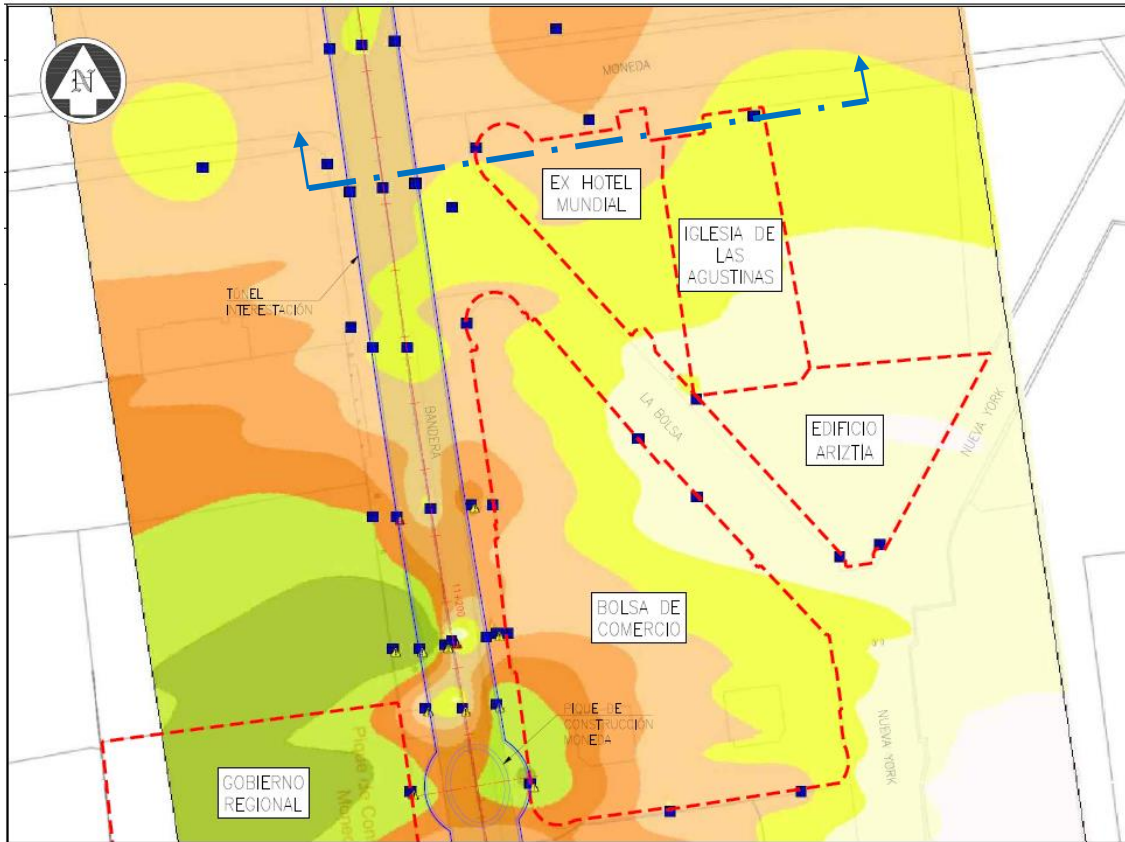


Figura 25.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.

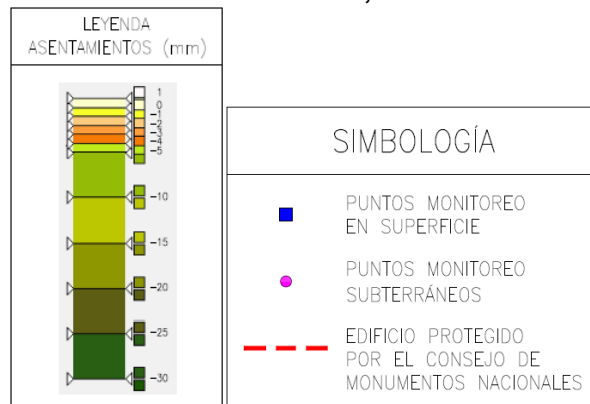
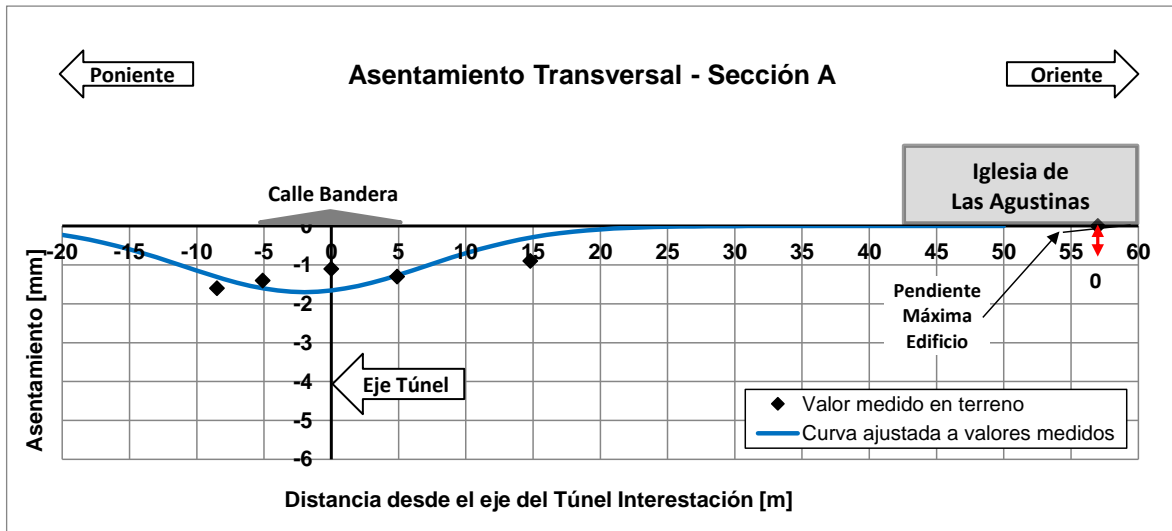


Figura 25.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 25.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm)**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 25-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-0.1	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	0	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	NA	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/6787442841	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

UM: Unidad de Monitoreo

SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente

## **26.0     23. EDIFICIO ARIZTÍA**

Dirección	: Nueva York 52 - 54	Uso Original	: Oficinas y comercio
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Oficinas y comercio
Arquitecto	: Alberto Cruz Montt Ricardo Larraín Bravo	Superficie	: 7.600 m <sup>2</sup> (aprox.)
Año Construcción	: 1920		
Tipo de propiedad	: Privada		



### **Reseña Histórica [1] [2]**

El edificio Ariztía, el primer “rascacielos” de Santiago, se ubica en la calle Nueva York desde 1921, siendo el edificio más alto de Chile hasta 1928. Fue encargado los arquitectos Alberto Cruz Montt y Ricardo Larraín Bravo por Rafael Ariztía para potenciar el pujante barrio bursátil de la capital. La inmobiliaria a cargo fue Franke, Julian y Cía.

Con el tiempo, este edificio fue perdiendo su prestancia de antaño, con mantenciones deficientes, oficinas subdivididas e infraestructura obsoleta, todos los cuales terminaron por destruir la imagen de la obra original.

Revolucionario para 1921, el edificio fue construido con hormigón armado. También acogió el primer ascensor para un edificio de oficinas y tuvo calefacción central a vapor.

El edificio Ariztía estuvo en abandono por varios años, hasta el proyecto recién inaugurado de restauración (durante el 2012), el cual tardó dos años en ejecutarse.

### **Descripción Arquitectónica [1] [2] [3] [4]**

Ubicado en la esquina de las calles Nueva York y La Bolsa, tiene una posición central en la macro-manzana originada a partir de la subdivisión de los terrenos del convento de las monjas Agustinas. De planta triangular se organizaba en torno a un ascensor ubicado al centro de la planta y oficinas ubicadas en el perímetro hacia las calles La Bolsa y Nueva York.

El edificio presenta elementos de la arquitectura moderna, aunque también es considerado como un exponente del racionalismo, influenciado por la Escuela de Chicago. Fachada decorada y texturada, asimétrica y con leve acentuación de vanos. También destaca por su gran faro -o cúpula- del último piso, desde el cual es posible observar cualquier punto de Santiago,

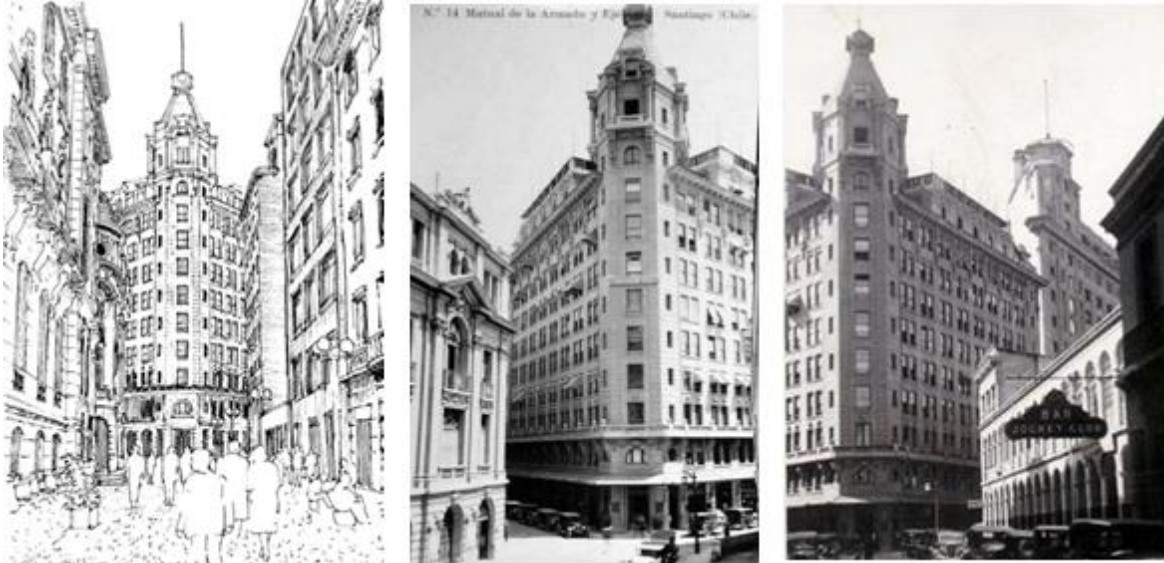
**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---

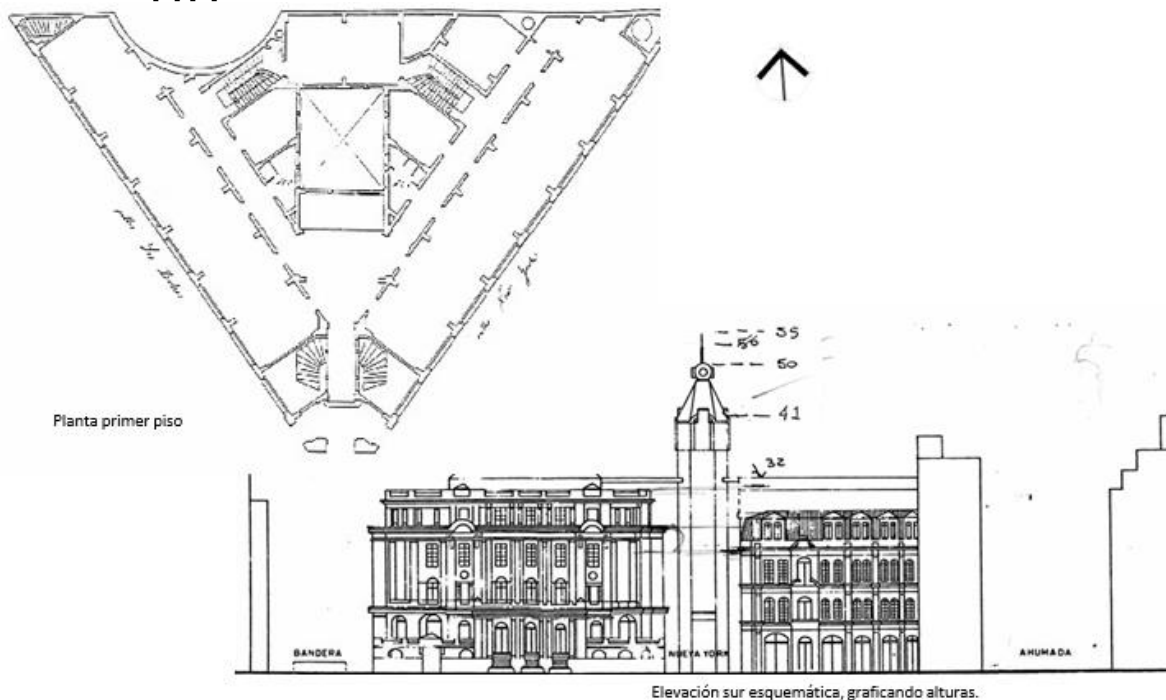
incluyendo ambas cordilleras, de la Costa y de los Andes.

A partir del 2010 fue completamente remodelado. El proyecto fue realizado por Andrés Orezzaoli y Miguel Dulanto.

**Fotos históricas [5] [6] [7]**



**Planimetría [8] [9]**



### **Descripción de la Estructura y Alteraciones [10]**

Se trata de un edificio de 12 niveles más un subterráneo, Su estructura es de hormigón armado y se define como un edificio de muros, lo cual lo hace muy rígido. Tiene losas de hormigón armado como entrepisos. Se encuentra recién restaurado y no presenta daños visibles.

El primer y segundo piso constituyen la base del edificio, sobresaliendo los siguientes pisos del plomo de este.

El edificio pasó por un período de falta de mantención y modificaciones interiores en subdivisiones, terminando luego en abandono. Actualmente en el edificio se terminó restauración tanto interior como exterior. No alterando estructura en la fachada. En el interior se modificó la ubicación de los ascensores y se ocupó el patio interior con una escalera de emergencia, con lo que se dejó plantas libres en cada piso.

El edificio se encuentra recién restaurado mediante un proyecto que contempló intervenciones de gran magnitud, por lo que se presume que se encuentra en buen estado de conservación.

Exteriormente no presenta ningún daño. No fue posible acceder al interior.

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones [10]**



Vista de fachada  
recientemente restaurada.



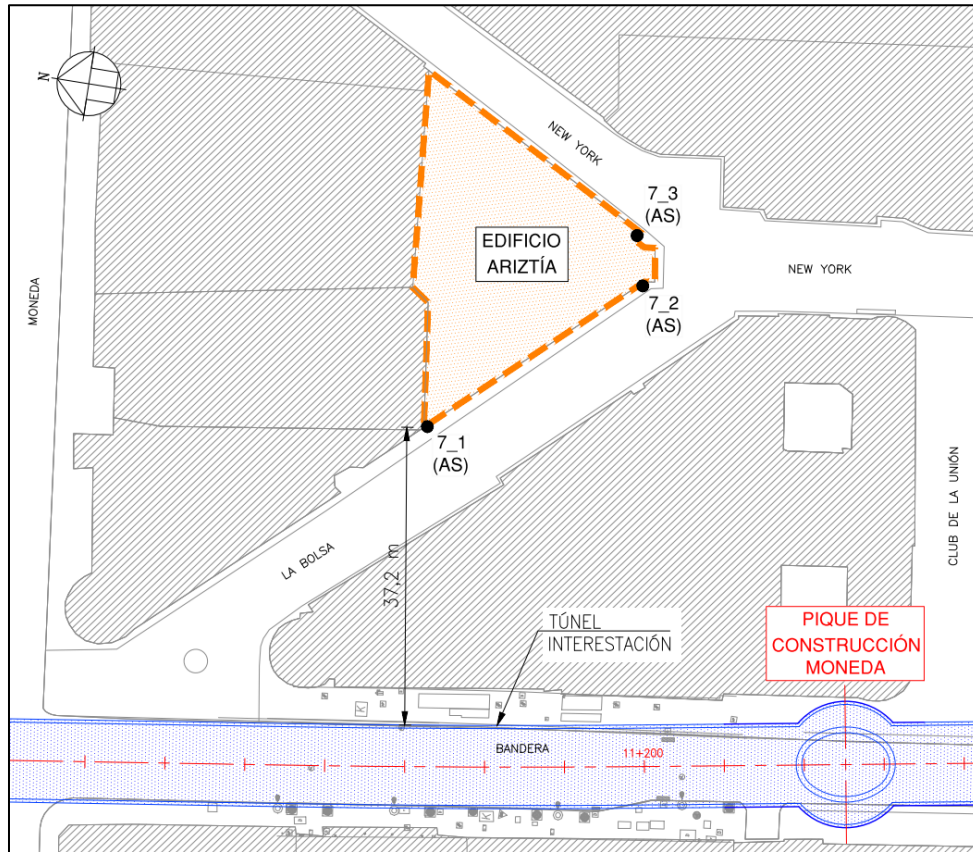
Vista de la torre del reloj de la fachada  
recientemente restaurada.



#### Bibliografía

- [1] CATÁLOGO DE INMUEBLES DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA, Asesoría Urbana 2005-2006, Ilustre Municipalidad de Santiago.
- [2] [WWW.PLATAFORMAARQUITECTURA.CL/archive/2010/11/24](http://WWW.PLATAFORMAARQUITECTURA.CL/archive/2010/11/24)
- [3] BOZA, Cristián et al., 100 años de arquitectura chilena 1890-1990, Santiago, Mayo 1996.
- [4] <http://web.sofofa.cl/Noticias/primer-rascacielos-de-santiago-reabre-restaurado-y-con-tiendas-de-gran-nivel/>
- [5] GUÍA DE SANTIAGO, 9° Edición – 2005
- [6] FUNDACIÓN FUTURO – COLEGIO DE ARQUITECTOS, Guía Metodológica , 50 Obras Arquitectónicas del Patrimonio de Santiago – 2006 [7] [WWW.FLICKR.COM/SANTIAGONOSTALGICO](http://WWW.FLICKR.COM/SANTIAGONOSTALGICO)
- [8] CATÁLOGO DE INMUEBLES DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA, Asesoría Urbana 2005-2006, Ilustre Municipalidad de Santiago.
- [9] ARCHIVO CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES
- [10] ELABORACIÓN PROPIA, 2013

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 26.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Ariztía**

**Tabla 26-1: Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Ariztía**  
**Edificio Ariztía**

Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Nov-2016	Jul-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
7_1	AS	0,0	S/M	-0,2	-0,1	0,0	-0,2	0,2	Estable
7_2	AS	0,7	S/M	0,5	0,5	0,6	0,7	0,9	Estable
7_3	AS	0,6	S/M	0,8	0,4	0,8	0,9	1,2	Estable

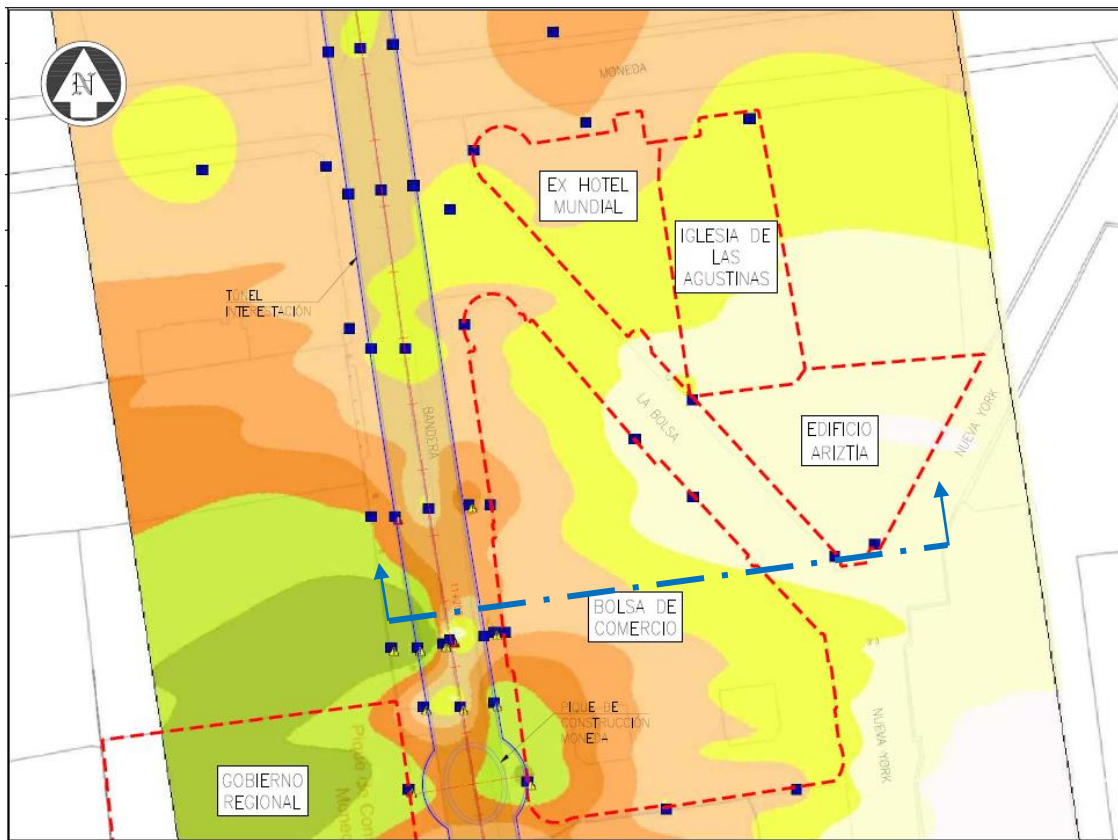
Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

S/M: Sin medición

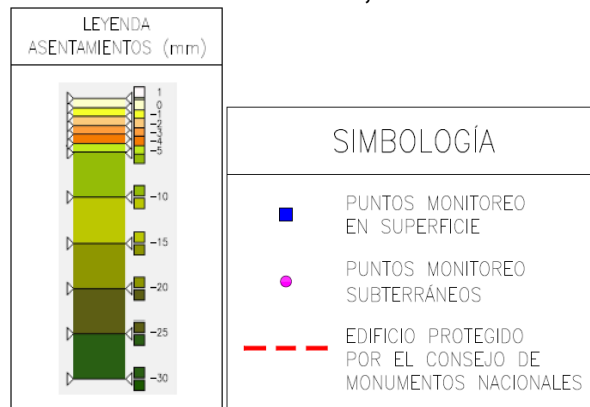
Los túneles se encuentran terminados desde Septiembre del 2014.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determina una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

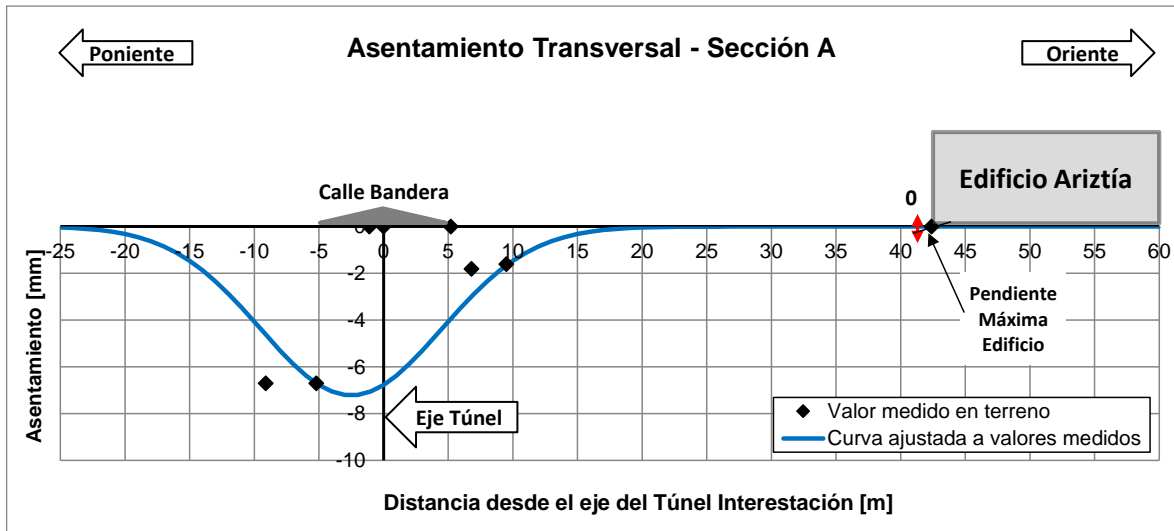


**Figura 26.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.**



**Figura 26.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 26.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm)**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 26-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	0.2	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	0	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	NA	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/108783941	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

**27.0     24. CASA CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE**

Dirección	: Alameda Libertador Bernardo O'Higgins 1058	Uso Original	: Universidad
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Universidad
Arquitecto	: Lucien Hénault	Superficie	: 9.500 m <sup>2</sup>
Año Construcción	: 1863 - 1872		
Tipo de propiedad	: Pública		



**Reseña Histórica [1] [2]**

En 1664 doña María Viera dona a los franciscanos el sitio en el cual se encuentra la Casa Central de la Universidad de Chile, donde éstos construyen el colegio San Diego de Alcalá y la Iglesia de San Diego que funcionaron allí entre 1678 y 1812. Desde esa fecha y hasta 1841 el sitio tiene varios usos, desde cuartel de José Miguel Carrera, casa de huérfanos, hasta cárcel de mujeres y niños.

En 1844-50 el gobierno destina fondos para la construcción del Instituto Nacional y la Universidad de Chile, según planos del arquitecto Juan Herbage y en 1850 se traslada el Instituto Nacional al sitio que ocupa actualmente.

En tanto, en 1863 se inicia la construcción del actual edificio de la Universidad de Chile según planos del arquitecto Lucien Ambroise Hénault. Debido a la guerra española, ésta se suspende. En 1865 se asignan fondos para terminar la obra, a cargo del arquitecto Fermín Vivaceta, la cual se entrega en 1872.

En 1928 se demuele la Iglesia de San Diego de Alcalá dando origen a la actual plazoleta de la Universidad de Chile.

En 1964 se construye la fachada oriente. Posteriormente, entre 1977 y 1980, se remodela la fachada sur y el salón de honor, trasladando varios servicios a otros campus. Este es ocupado para la Gobernación Central de la Universidad de Chile.

A partir de 1989 forma parte de la Zona Típica la Bolsa, New York, Club de la Unión declarada por Dcto. N° 606 de Fecha 29/12/89. Es Monumento Histórico desde 1974.

### Descripción Arquitectónica [1] [2] [3]

El edificio, con influencias del neoclásico francés ha sufrido transformaciones que no han variado su impronta arquitectónica. De 2 pisos y una altura de 16 m que aumenta en los cuerpos elevados de las 4 esquinas y del acceso principal, está construido a modo de Claustro universitario, con dos patios y el Salón de Honor en el centro.

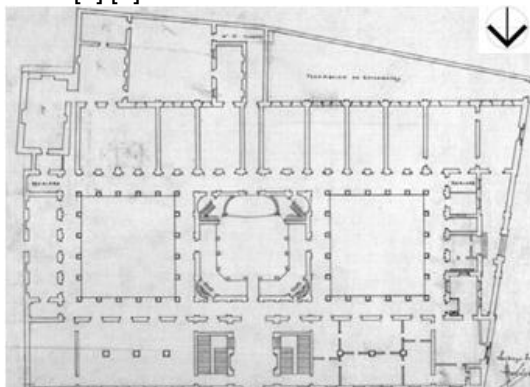
Los recintos se organizan en torno a los dos patios, con sendas galerías tanto en el primer como en el segundo piso.

Los cuerpos del edificio presentan en sus caras, vanos semicirculares y en la fachada principal se destacan sus pilastras simétricas con una fuerte predominancia horizontal del volumen.

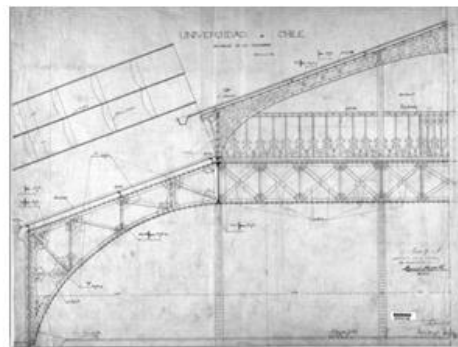
### Fotos históricas [1] [4]



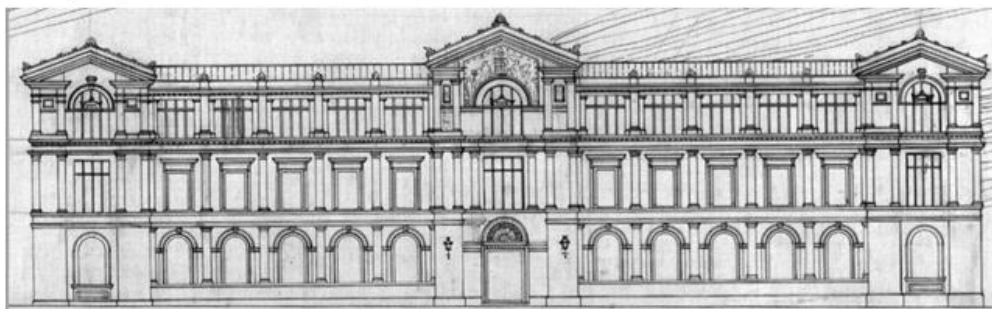
### Planimetría [1] [5]



Planta primer piso



Detalle cubierta metálica en patios interiores



Elevación sur. Imagen de Anteproyecto para tercer piso, no ejecutado

### **Descripción de la Estructura y Alteraciones [3] [6]**

Sus muros principales, de 70 centímetros de espesor, son de albañilería sin reforzar. Posee envigados de madera a nivel del segundo piso y cerchas a nivel de la techumbre. Los entrepisos son de madera.

El edificio de dos pisos es simétrico, con acceso central y dos patios, ambos con corredores perimetrales con columnatas. Ambos patios fueron cubiertos con una estructura metálica vidriada, que fue incorporada en 1907.

La estructura del edificio de albañilería está reforzada en segundo piso y altillo en tercero, incorporando pilares y vigas de hormigón armado. Se incorpora también refuerzos, metálicos en estructura de techumbre. Ambas acciones se realizaron para reforzar el edificio luego de dañarse por sismos. Se le ha construido una serie de altillos especialmente en el primer nivel y otros recintos que han modificado la espacialidad de interior de los volúmenes.

El edificio se presenta altamente modificado al interior, siendo las fachadas y los patios interiores los mejor conservados, respecto a su imagen inicial.

Las modificaciones se presentan en cambios de nivel de piso en oficinas, incorporación de nuevos elementos, como escaleras y altillos, así como subdivisiones interiores mediante tabiques.

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones [6]**



Patio interior, se observa corredor perimetral con columnata y estructura metálica de cubierta.



En sector sur poniente del segundo piso se realizan refuerzos de hormigón armado, con cadena superior en "L". Se afianza techumbre a nueva viga superior y se utilizan elementos metálicos para asegurar su continuidad y para reforzar la techumbre de madera.



Imagen de fachada principal por interior, se observa paño en escalera, sin losa de arrioste entre los pisos.



Refuerzos de hormigón en pilares y vigas. También se refuerzan vanos.



Fachada de edificio.



Al interior tiene varias modificaciones, como cambios de nivel o incorporación de escaleras y refuerzos de hormigón armado.

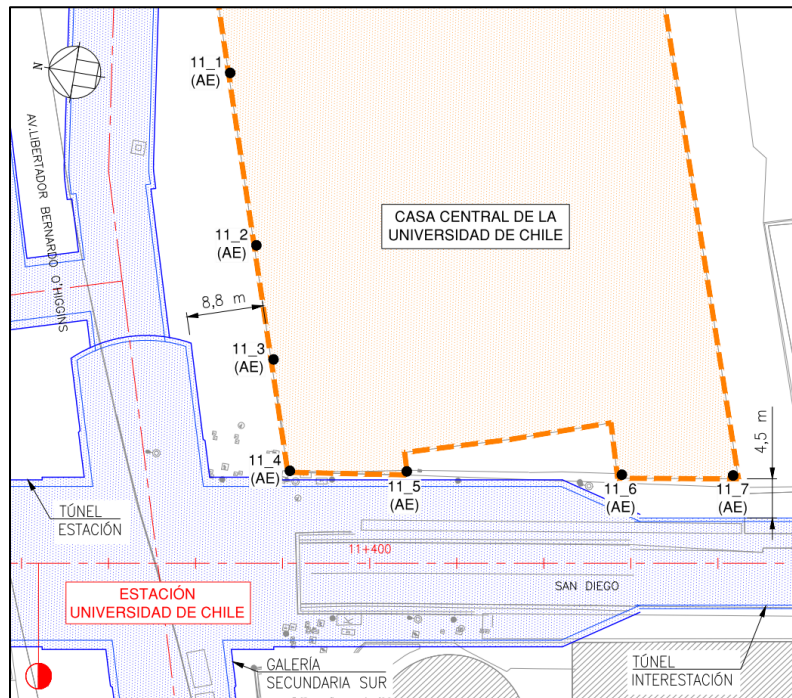


El edificio presentó daños post terremoto de 1985 que fueron subsanados en estructura pero no en terminaciones.

#### Bibliografía

- [1] CATÁLOGO DE MONUMENTOS HISTÓRICOS COMUNA DE SANTIAGO, Dirección de obras Municipales, Departamento de Urbanismo, 2009, Ficha 15
- [2] REGISTRO FICHAS M.O.P. – GUÍA DE LA ARQUITECTURA DE SANTIAGO.
- [3] [www.monumentos.cl](http://www.monumentos.cl)
- [4] [www.flickr.com/santiagonostalgico](http://www.flickr.com/santiagonostalgico)
- [5] ARCHIVO MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
- [6] ELABORACIÓN PROPIA, 2013

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 27.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Casa Central de la Universidad de Chile**

**Tabla 27-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Casa Central de la Universidad de Chile**

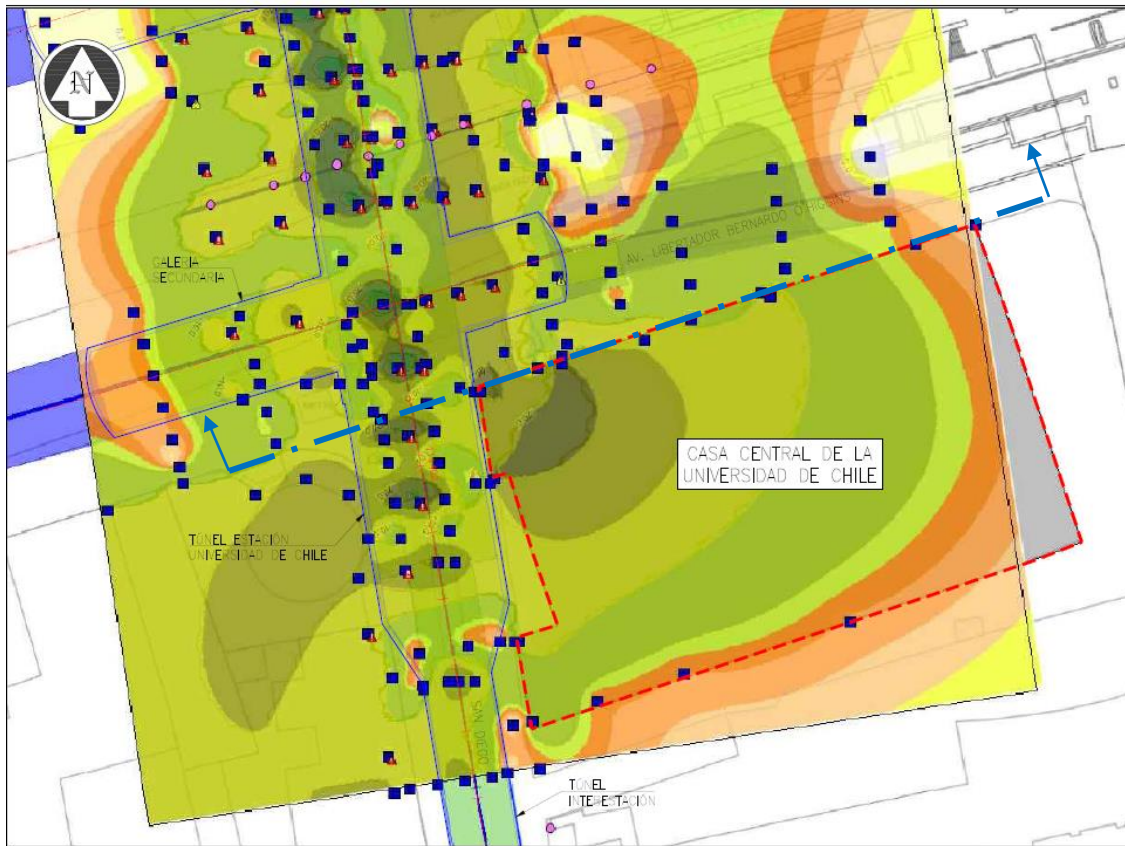
Casa Central de la Universidad de Chile									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
11_1	AE	-11,9	-11,6	-12,2	-12,3	-11,8	-12,1	-12,3	Estable
11_2	AE	-13,9	-13,8	-14,0	-13,8	-14,2	-14,4	-14,6	Estable
11_3	AE	-22,3	-22,1	-22,6	-22,7	-22,5	-22,8	-22,9	Estable
11_4	AE	-23,5	-23,5	-23,6	-23,9	-24,2	-24,4	-24,6	Estable
11_5	AE	-20,4	-20,8	-20,7	-20,5	-20,9	-21,1	-21,3	Estable
11_6	AE	-12,4	-12,5	-12,7	-12,5	-13,1	-13,2	-13,1	Estable
11_7	AE	-10,4	-11,1	-11,2	-11,1	-10,7	-10,8	-11,0	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

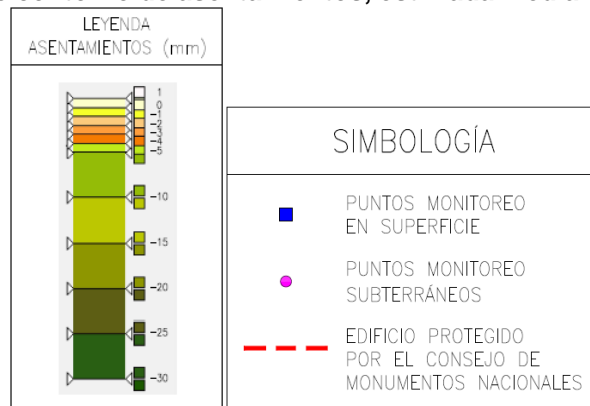
Estos puntos deberían permanecer estables debido a que las excavaciones de los túneles en la Estación Universidad de Chile están terminadas desde Enero del 2016. Hoy en día se trabaja en el desarrollo de una obra de excavación abierta (pique de construcción) en el sector de calle Arturo Prat, este se encuentra emplazado en la zona del actual acceso a la estación de Línea 1.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determina una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.



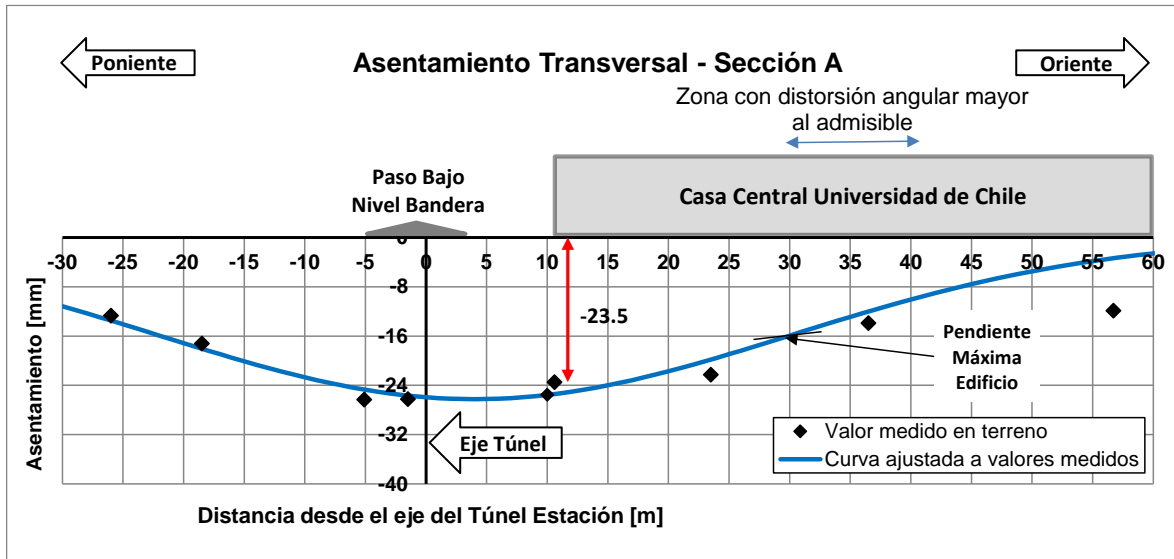
**Figura 27.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.**



**Figura 27.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 27.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm)**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 27-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-24.6	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-23	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	1/1634	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/1639	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	No Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	No Cumple	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

## **28.0    25. BASÍLICA DE LOS SACRAMENTINOS**

Dirección	: Arturo Prat esq. Av. Santa Isabel	Uso Original	: Religioso
Comuna	: Santiago	Uso Actual	: Religioso
Arquitecto	: Ricardo Larraín Bravo	Superficie	: 1.650 m <sup>2</sup> (aprox.)
Año Construcción	: 1912-		
Tipo de propiedad	: Privado		

**Plano ubicación**



### **Reseña Histórica [1]**

En 1908 se embarcan desde Europa los primeros sacerdotes Sacramentinos destinados a Chile. En 1910 el templo cuenta con una bendición especial del Papa Pío XI y tiene carácter de "Templo Votivo Nacional" en homenaje al primer Centenario de la Independencia. La construcción del edificio comienza en 1912, siendo proyectado por el arquitecto chileno Ricardo Larraín Bravo, influenciado fuertemente por la iglesia del Sacre Coeur, en París, que es la sede principal de la orden. Siete años se demoran en terminar la cripta (capilla) subterránea de 1.500 m<sup>2</sup>. En 1920 se inicia la construcción del templo superior.

En 1926 es contratado el escultor chileno Aliro Pereira, quién realiza las grandes figuras de cemento blanco que exhibe el templo en su parte exterior; la de los Angeles Adoradores, la del Sagrado Corazón y la del fundador.

Alrededor de 1934 se instala en la coronación de la Basílica una gran cruz románica de 3 m de altura y 250 kilos. En 1972, los monjes venden el patio de la iglesia, el que se transforma en locales comerciales.

Siendo Alcalde de Santiago Carlos Bombal, comienza la remodelación de la Plaza Almagro –en 1982-, ampliándola como Parque hacia el poniente y dándole a la Basílica una magnífica perspectiva del acceso.

### **Descripción Arquitectónica [2]**

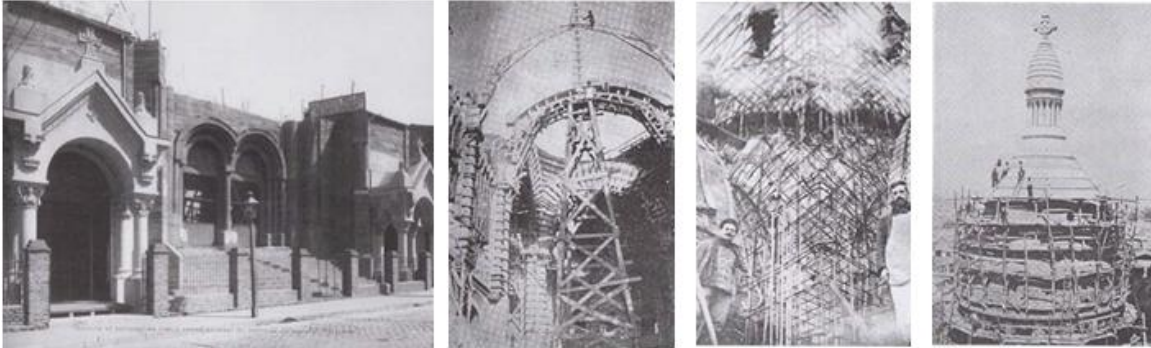
La Basílica es de estilo románico con fuerte influencia bizantina. Su estructura fundamental es de hormigón armado lo que permitió la realización de la cripta de 1.500 m<sup>2</sup> y una gran cúpula central ubicada sobre el altar que tiene una altura de 69 m sobre el nivel de la vereda, proporcionales a los 56 m de su largo interior.

El conjunto consta de dos iglesias, cada una con tres naves. La primera se localiza en el zócalo en forma de cripta, que se ilumina por altos ventanales que se abren a un patio inglés.

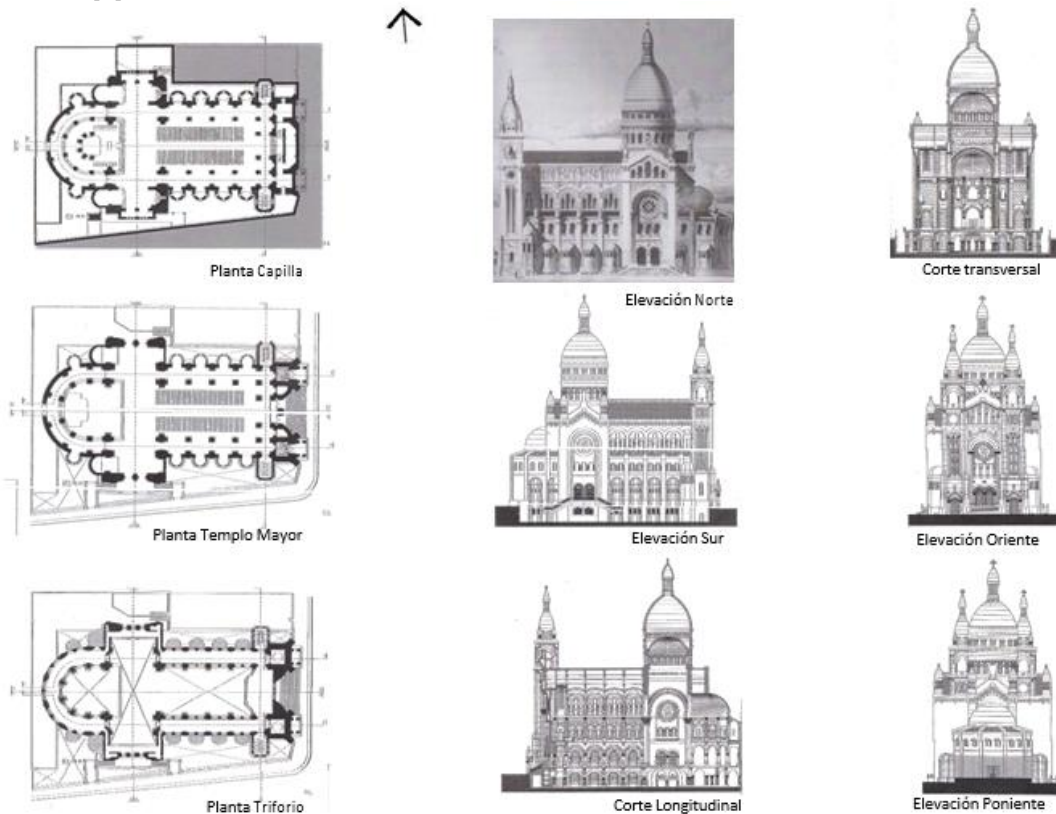
La segunda iglesia, la superior, está 1.80 m sobre el nivel de la vereda.

Los vitrales fueron encargados a Francia, en Argentina se hizo el altar mayor y de Alemania se trajo el órgano. Los pavimentos de parquet son chilenos (los primeros realizados en el país), el púlpito, los confesionarios y la sillería del coro todos pulcramente tallado en madera de lingue, fueron ejecutados en los talleres de los Salesianos y también las ornamentales puertas de bronce que se abren hacia el oriente.

#### Fotos históricas [1] [3]



#### Planimetría [3]



### **Descripción de la Estructura y Alteraciones [3] [4]**

La estructura del edificio es de hormigón armado. Posee planta de cruz latina, con cúpula mayor en crucero. Fachada y planta simétrica, con dos torres en acceso.

En general, la estructura no ha sufrido alteraciones en el tiempo.

La cúpula mayor tenía techumbre de teja de arcilla, la cual luego del terremoto de 1985 fue reemplazada luego de caer, por una cúpula de hormigón armado. El mismo sismo derribó la gran cruz y produjo la rotura de varios vitrales. La cruz fue repuesta en 1992.

Existe actualmente un proyecto para la remodelación de la Iglesia, del arquitecto Jaime Migone. Ahí se señala aquellas obras que no han concluido aún, respecto del proyecto original. Específicamente no se llegó a ejecutar gran parte de los revestimientos exteriores y sus cierros, tales como ventanas y puertas. Así como gran parte de los estucos exteriores, quedando inconclusas gran parte de las fachadas norte y sur, las cuales hasta el día de hoy están de hormigón a la vista.

a estructura del edificio se encuentra en regular estado de conservación debido principalmente al deterioro de las armaduras producto del ingreso de humedad desde el exterior o por capilaridad en el caso de los muros del sector de la cripta, lo que también ha reventado algunos hormigones.

Además, se manifiesta deterioro de elementos arquitectónicos del edificio producidos por “el ingreso de palomas y roedores, que han ensuciado muchos puntos del monumento de manera sustantiva. Estos daños se han acentuado además por falta de mantención de un inmueble que tiene escala monumental y donde se han realizado muchas intervenciones a lo largo de su historia, con los consecuentes daños adicionales. Los sismos, acumulados durante un siglo, además han contribuido a crear daños puntuales, especialmente en las zonas altas de torres y cúpulas, con desprendimiento de cruces y en general de elementos decorativos, los cuales en su mayoría fueron realizados en hormigón armado.”

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones [4]**



Vista general interior 1º piso. Se conforma de 3 bóveda y crucero.



Subterráneo bajo escalera de acceso principal.

Vista exterior general, se observa estructura de hormigón armado.



Vista general capilla (izquierda)



Vista nave lateral con bóveda de crucería (derecha)



Imágenes de daños por humedad. 1º en capilla, 2º y 3º en triforio.



Grieta de estuco en capilla, se desarrolla por nave central, desde el altar a acceso, cortando en parte central los arcos de crucería. Sin análisis más específicos no es posible precisar si el daño afecta estructura de hormigón armado.

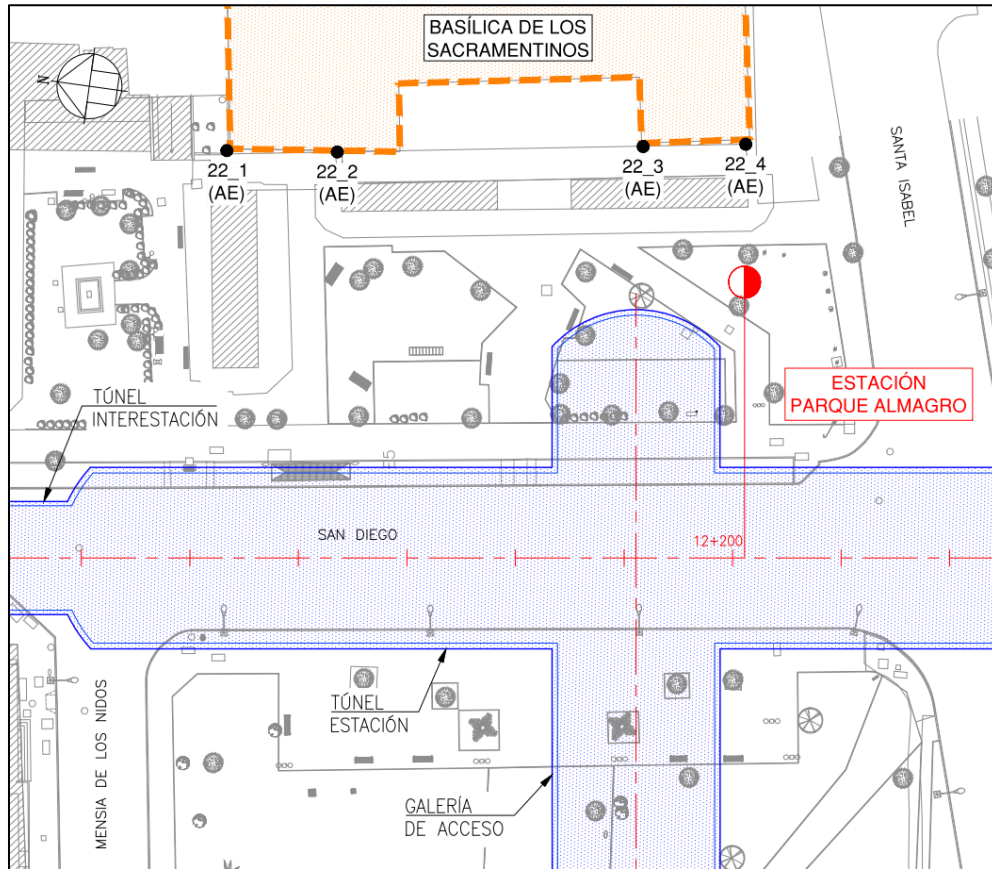
Desprendimientos de material. 1º de ornamento en base de pilar de primer piso y 2º pérdida de hormigón en esquina, enfierradura a la vista.



### **Bibliografía**

- [1] DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES, Catálogo de Monumentos Históricos Comuna de Santiago, Departamento de Urbanismo – 2009, Ficha 53
- [2] CRISTIÁN BOZA ET AL. 100 años de arquitectura chilena 1890-1990, Santiago, 1996
- [3] MIGONE, Jaime. FONDART, Proyecto de Restauración de la Basílica del Santísimo Sacramento, Diciembre – 2010.
- [4] ELABORACIÓN PROPIA, 2013

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 28.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Basílica de los Sacramentinos**

**Tabla 28-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Basílica de los Sacramentinos**

Basílica de los Sacramentinos									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Jul-2017	Ago-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
22_1	AE	-1,2	-1,6	-1,5	-1,7	-1,6	-1,7	-1,7	Estable
22_2	AE	-1,2	-1,6	-1,6	-1,4	-1,6	-1,6	-1,6	Estable
22_3	AE	-2,0	-2,0	-2,2	-2,2	-2,3	-2,4	-2,4	Estable
22_4	AE	-1,9	-1,9	-2,0	-2,1	-1,9	-2,0	-2,1	Estable

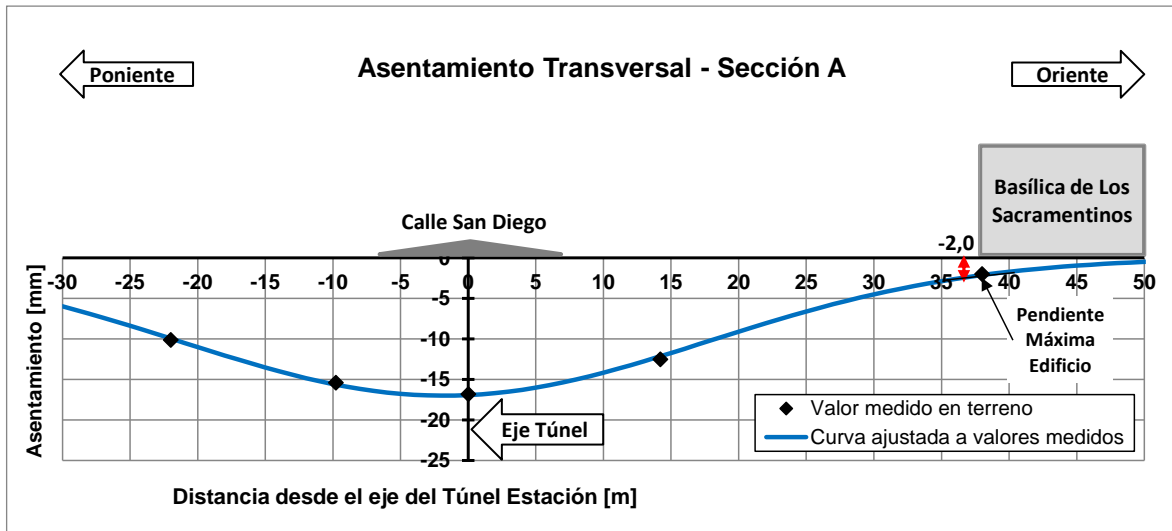
Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

Los túneles se encuentran terminados desde Septiembre del 2015.



**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 28.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A, Asentamiento en (mm)**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 28-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-2.4	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-2.1	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	NA	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/4696	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

**29.0     26. POBLACIÓN PARA SUBOFICIALES DE LA ESCUELA DE APLICACIÓN DE CABALLERÍA**

Dirección : Av. Antonio Varas 2801  
Comuna : Ñuñoa  
Arquitecto : Luciano Kulcsewski  
Año Construcción : 1928  
Tipo de propiedad : Privado

Uso Original : Habitacional  
Uso Actual : Habitacional  
Superficie : 115 m<sup>2</sup>

**Plano ubicación**



**Reseña Histórica [1]**

“La Población para Suboficiales de la Escuela de Aplicación de Caballería Nacional se comenzó a construir en agosto de 1926 en terrenos que fueron agrícolas, por la firma de ingenieros Beaumont y Díaz Ltda. Esta población fue destinada a suboficiales de la Escuela de Aplicación de Caballería, el Regimiento Dragones, Tren y Comunicaciones y la Escuela de Carabineros”.

El arquitecto a cargo es Luciano Kulczewski García.

Se terminó de construir en 1928.

**Descripción Arquitectónica [1]**

La población está conformada por 113 casas construidas en un estilo Art Decó con una gran armonía de conjunto, “aunque lo fundamental es que cada casa conserva su individualidad, puesto que ninguna es igual a las demás. Sus diferencias están expresadas en los detalles y ornamentos (...)

El detalle en los accesos a las distintas viviendas rescata la arquitectura tradicional al evocar mucha sencillez la portada colonial tan característica de las casonas señoriales de aquel período. En las esquinas que dan al exterior del barrio, las veredas llenan rincones formados por las paredes laterales de las casas que dan a la calle un sentido de cierre a la población.”

La población tiene tres tipos de casas. Las de las calles Antonio Varas y Pedro Montt (hoy Leopoldo Urrutia) tenían un pequeño antejardín y eran pareadas con sus fachadas simétricas con dos ventanas o aisladas. Las restantes fueron construidas con el sistema de agrupamiento continuo.

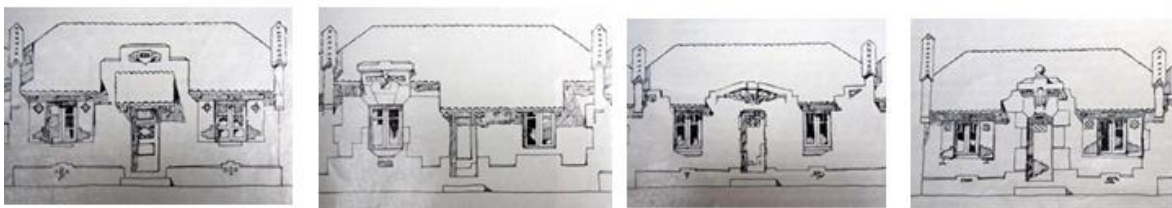
Sobre la estructura tienen estuco con diseño en relieve. Sobre las puertas y ventanas tienen ornamentaciones variadas y con estilo Art Decó. La mayoría de las casas contaba con dos dormitorios con ventanas al frente, pasillo central en el que se encuentra un tercer dormitorio y un baño. La cocina está al final y se abre a un patio.

“La idea era que pudieran crecer con la familia, como efectivamente ha sucedido”

### Fotos históricas



### Planimetría [1]



Modelos de casas en población



Plano planta de conjunto

### Descripción de la Estructura y Alteraciones [3]

Las viviendas son de albañilería reforzada con ladrillo “botado”, construidas todas de un piso. En fachada no se observan alteraciones que afecten la imagen de conjunto.

No se inspecciona el interior, pero mediante observación de imágenes satelitales recientes (visualizadas en Google Earth) se aprecia que existen modificaciones y ampliaciones a partir del volumen original que ocupan parte o la totalidad del patio.

El estado actual del conjunto es bueno.

Las viviendas en Manuel Montt se encuentran con mayor grado de alteración.

La vivienda ubicada en Antonio Varas con Sargento Luis Navarrete se encuentra en buen estado de conservación y sin daños aparentes en fachada.

### Imágenes de Estructura y Alteraciones [3]



Vista casa esquina Antonio Varas con Sargento Luis Navarrete



Estructura de albañilería reforzada. Casa esquina



Vista del conjunto



Fachada por Antonio Varas, casa esquina



Fachada por Sargento Luis Navarrete, casa esquina

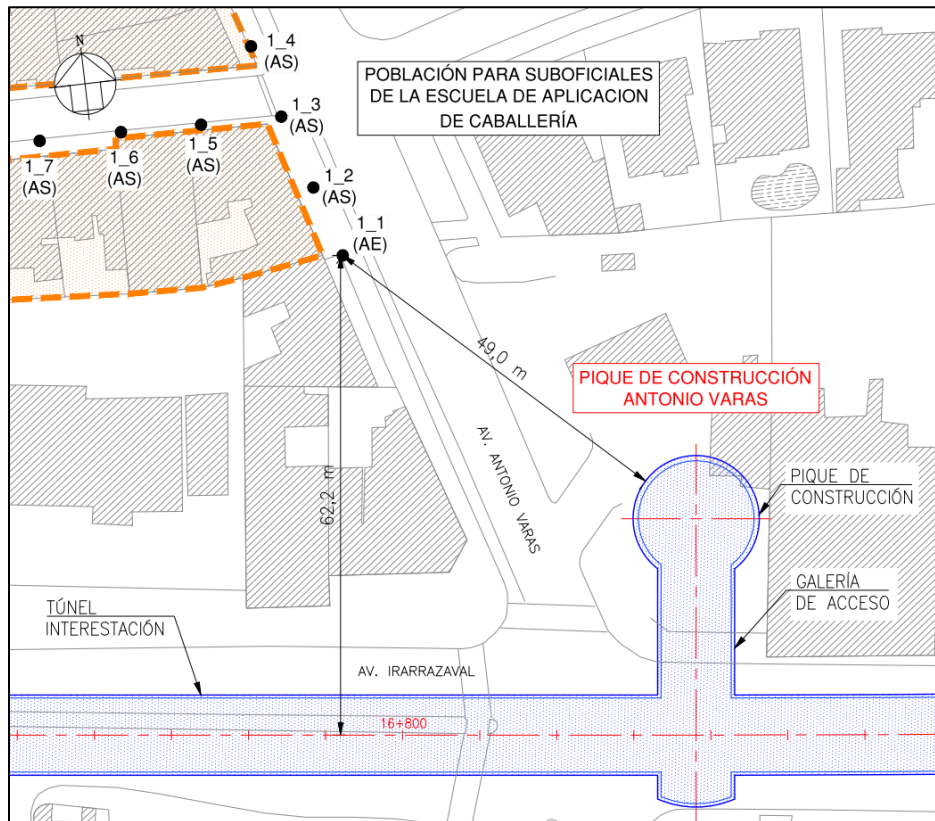


Vista del conjunto donde se aprecia su buen estado de conservación.

### Bibliografía

- [1] ARCHIVO CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES. InstrucGvo de Intervención Zona Típica.
- [2] CRISTIÁN BOZA Y HERNÁN DUVAL. Inventario de una arquitectura anónima, 1º edición, Ed. Lord Cochrane, SanGago, 1982
- [3] ELABORACIÓN PROPIA, 2013

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 29.1 Puntos de monitoreo proyectados en Población para Suboficiales de la Escuela de Aplicación de Caballería.**

**Tabla 29-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en Población para Suboficiales de la Escuela de Aplicación de Caballería.**

Población para Suboficiales de la Escuela de Aplicación de Caballería									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Nov-2016	Jul-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
1_1	AE	-0,8	S/M	-0,8	-0,5	-0,9	-0,8	-0,7	Estable
1_2	AS	0,0	S/M	-0,4	-0,3	0,2	0,0	0,0	Estable
1_3	AS	-1,5	S/M	-1,6	-1,5	-1,7	-1,6	-1,7	Estable
1_4	AS	-1,8	S/M	-1,8	-1,8	-1,6	-1,8	-2,0	Estable
1_5	AS	-0,9	S/M	-0,7	-0,9	-1,3	-1,5	-1,7	Estable
1_6	AS	0,4	S/M	0,1	-0,1	0,6	0,4	0,4	Estable
1_7	AS	-1,0	S/M	-0,9	-1,1	-1,2	-1,1	-1,0	Estable

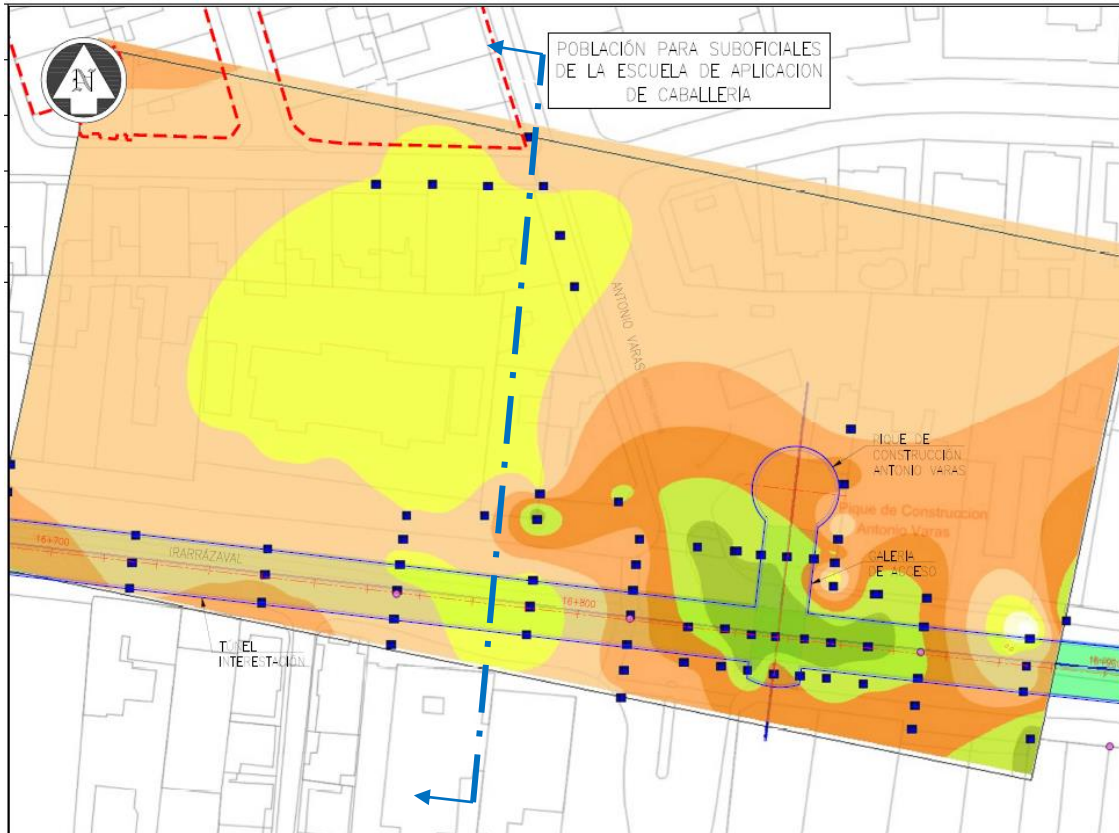
Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

S/M: Sin medición

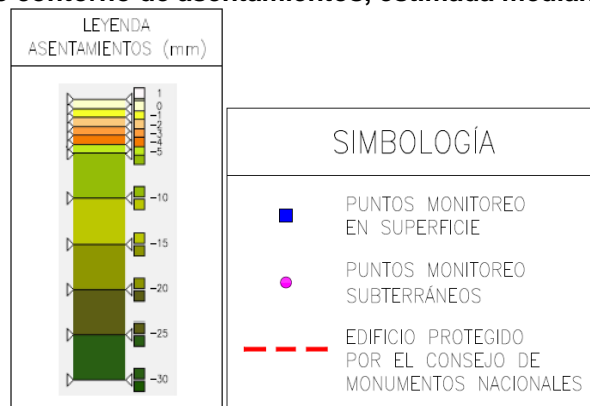
Los túneles se encuentran terminados desde Abril del 2015.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determina una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.



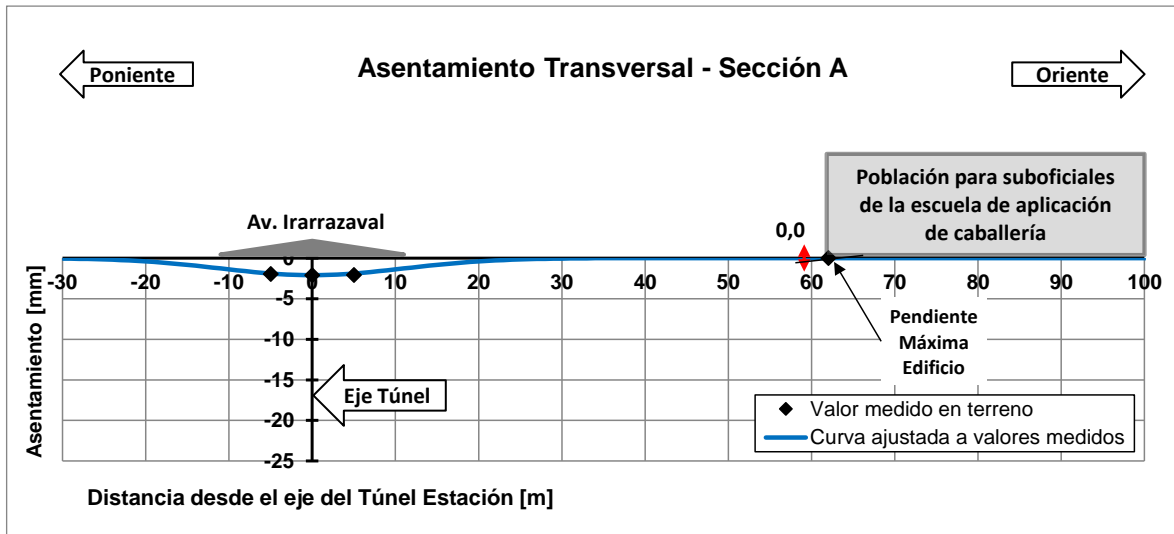
**Figura 29.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.**



**Figura 29.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 29.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A el 25 de Julio 2017, Asentamiento en (mm)**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 29-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	0	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-2	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	NA	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/9343173096	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**



**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

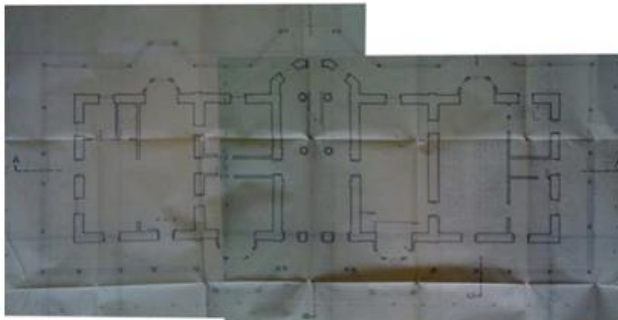
---

La planta es simétrica, con salones amplios y de gran altura. El primer piso concentraba los recintos de uso común y los salones, mientras que en el segundo piso se situaban las habitaciones.

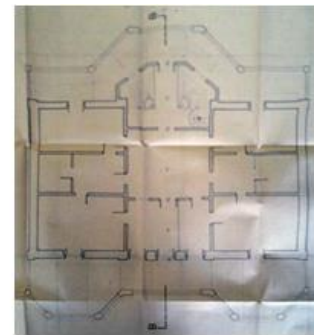
**Fotos históricas [4]**



**Planimetría [5]**



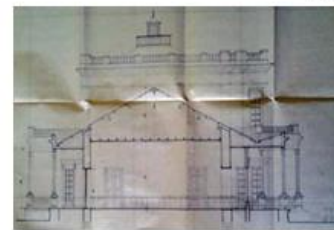
Planta primer piso



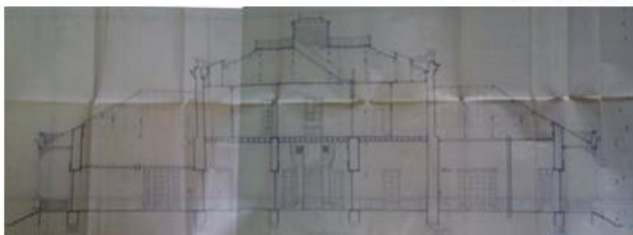
Planta segundo piso



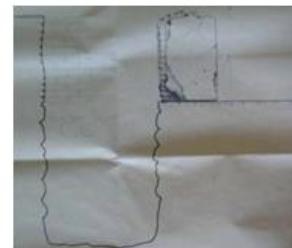
Elevación norte



Corte transversal



Corte longitudinal



Detalle muro "ruinas"

### **Descripción de la Estructura y Alteraciones [3]**

La estructura de dos pisos tiene muros de albañilería, con pocas divisiones interiores. El entrepiso y techumbre son de madera, lo mismo que la techumbre y los pilares de los corredores.

La vivienda fue construida sobre la casa del primer dueño de la hacienda Santa Julia y algunos vestigios de los cimientos de dicha construcción han sido puestas en valor al interior del actual edificio. Esta tenía muros de adobe.

Se ha incorporado nuevos elementos producto de su adecuación para su uso cultural, incluyendo un “pasillo-altillo” en la biblioteca, ejecutado en estructura metálica y apoyado en los muros de la vivienda.

En la misma intervención se transformó la planta de subsuelo en servicios higiénicos. Producto de la remodelación se reforzó también parte de la estructura.

La casona presenta un buen estado de conservación en la actualidad, con alteraciones reversibles y buen mantenimiento. Fue reparada tras el terremoto de 2010.

Se presentan pequeñas fisuras en estucos por acuse de vanos tapiados o encuentro de materiales en segundo piso.

### **Imágenes de Estructura y Alteraciones [3]**



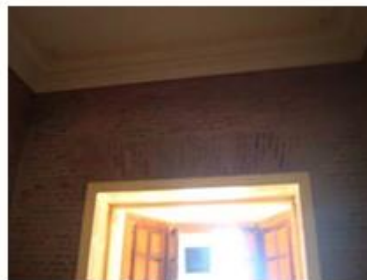
Vista hall de acceso



Auditorio y biblioteca, se observa estructura metálica complementaria



Subterráneo, hoy baños.



Muros de albañilería simple.



Excavación que muestra “ruinas”

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

---



Vista general, con buen estado de conservación.



Detalle de fachada. Estucos y maderas en buen estado.



Situación actual de recintos interiores.



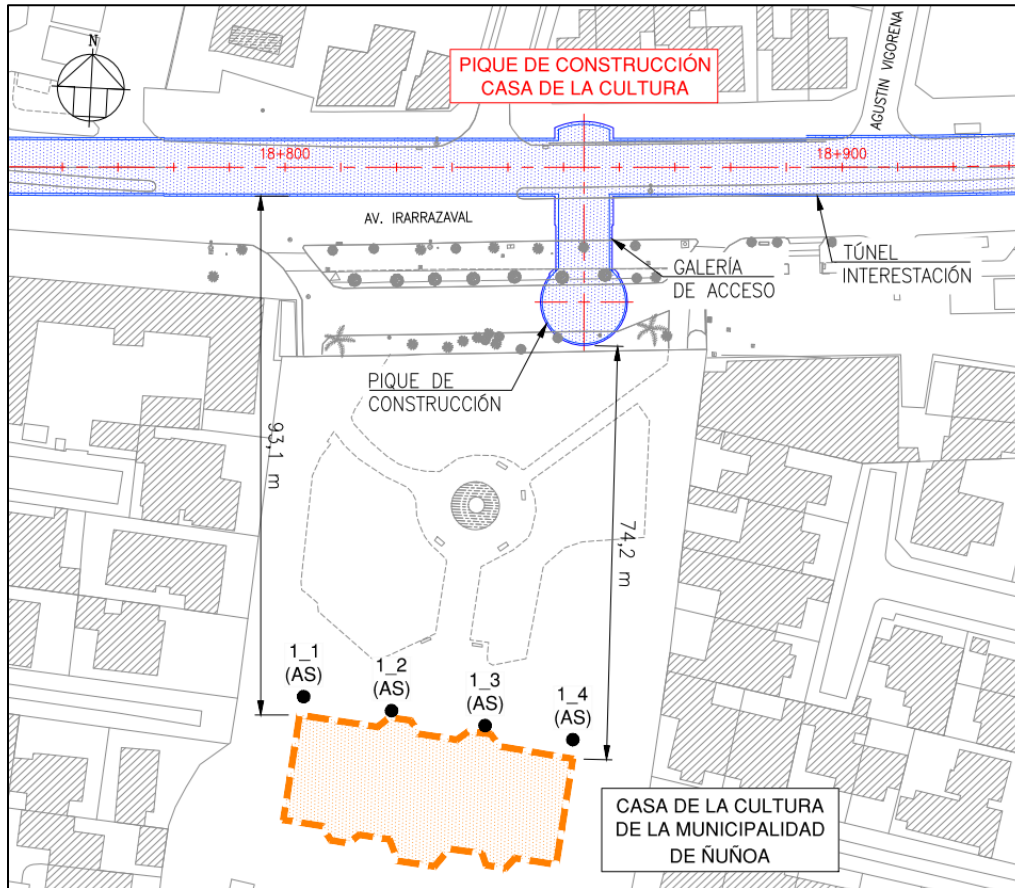
Detalle de estucos con fisuras por encuentro de materiales en fachada sur.



#### Bibliografía

- [1] ARCHIVO PALACIO OSSA. Centro Cultural de Ñuñoa.
- [2] CRISTIÁN BOZA ET AL. 100 años de arquitectura chilena 1890-1990, Santiago, 1996
- [3] ELABORACIÓN PROPIA, 2013
- [4] Revista "En Viaje" de 1961.  
[www.urbatorium.blogspot.com/2012/03/semblanza-historica-de-la-casa-de-la.html](http://www.urbatorium.blogspot.com/2012/03/semblanza-historica-de-la-casa-de-la.html)
- [5] CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES, Archivo

**Emplazamiento Estructura Patrimonial con Línea 3**



**Figura 30.1 Puntos de monitoreo proyectados en edificio Casa de la Cultura de la Municipalidad de Ñuñoa (ex Palacio Ossa).**

**Tabla 30-1 Resultados de la medición de los puntos de monitoreo en edificio Casa de la Cultura de la Municipalidad de Ñuñoa (ex Palacio Ossa).**

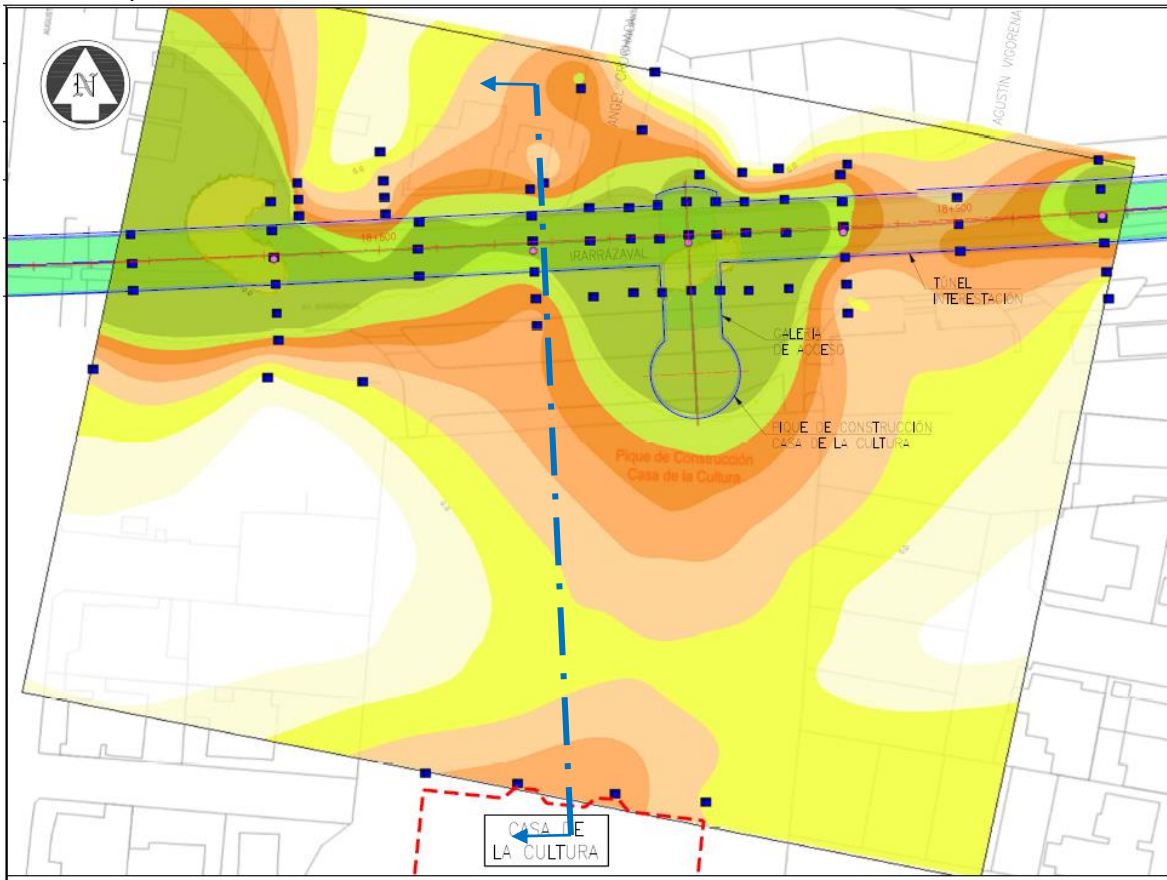
Casa de la Cultura de la Municipalidad de Ñuñoa (ex Palacio Ossa)									
Valor de Asentamiento/Deformación de puntos de Control									
Punto	Instr.	Asentamientos (mm)							Obs.
		Nov-2016	Jul-2017	Sep-2017	Oct-2017	Nov-2017	Dic-2017	Ene-2018	
1_1	AS	-2,1	S/M	-1,9	-1,9	-2,1	-1,9	-2,0	Estable
1_2	AS	-1,7	S/M	-2,0	-2,2	-2,0	-2,1	-2,0	Estable
1_3	AS	-2,1	S/M	-2,6	-2,7	-2,8	-2,7	-2,5	Estable
1_4	AS	-0,6	S/M	-1,0	-0,9	-0,8	-0,9	-0,8	Estable

Nota: Precisión de la medición +/- 2 mm.

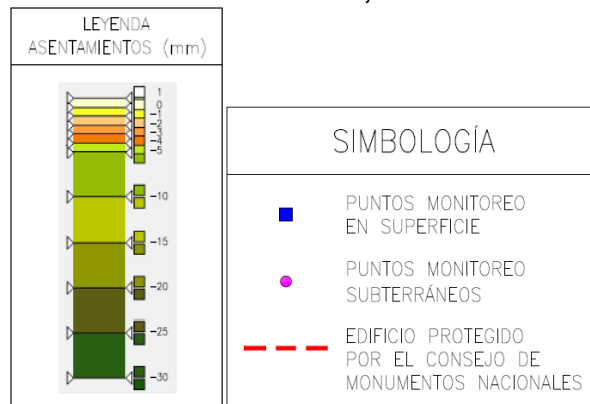
Los túneles se encuentran terminados desde Agosto del 2015.

### Análisis de Asentamiento

Mediante los asentamientos medidos en terreno a los instrumentos de monitoreo AE y AS, se determina una estimación referencial mediante el programa Kronos, el mapa de contorno o mapa de asentamiento superficial del terreno, resultante de las excavaciones de la Línea 3. En la siguiente figura se observa gráficamente el mapa de asentamiento y su influencia estimada en la estructura patrimonial.

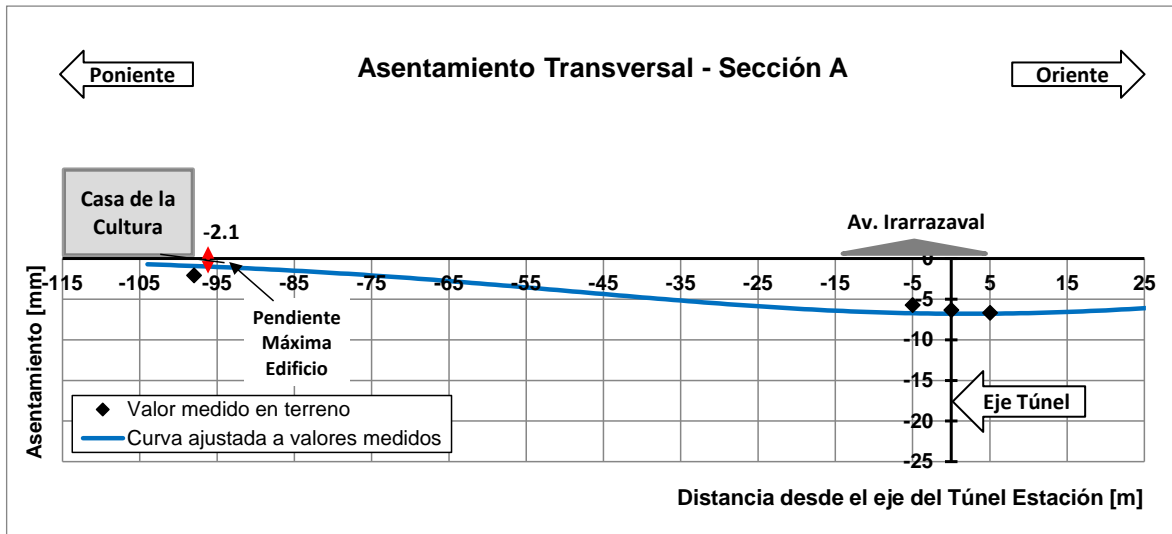


**Figura 30.2 Mapa de contorno de asentamientos, estimada mediante programa Kronos.**



**Figura 30.3 Leyenda de asentamientos y simbología usada en mapa de contorno programa Kronos.**

Con los datos de cada punto de medición de monitoreo de terreno y usando de referencia el mapa de contorno anterior, se realiza una estimación de los asentamientos en una sección transversal más cercana de la estructura patrimonial a la Línea 3, ver siguiente figura.



**Figura 30.4 Curva de asentamiento estimada en Sección A-A el 25 de Julio 2017, Asentamiento en (mm)**

Con esta curva ajustada, se puede estimar la distorsión angular bajo el edificio patrimonial.

**Tabla 30-2: Resultados de Deformación y Distorsión Angular bajo Estructura Patrimonial, criterio Consejo Monumentos Nacionales (SMA-EIA).**

RESULTADOS		
Deformación máxima medida bajo Estructura Patrimonial (UM) a Enero 2018.	-2.5	(mm)
Deformación máxima relativa de curva ajustada (AWPA).	-0	(mm)
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia arriba)	NA	
Distorsión angular máxima bajo estructura (Cóncavo hacia abajo)	1/26762	
Límite de asentamiento total máximo 10 mm	Cumple	
Límite de radio de deflexión máxima 1/2000 y menor a 20 mm	N/A	
Efecto sobre la estructura patrimonial	Sin efectos	

**UM: Unidad de Monitoreo**

**SMA-EIA Prat y Ahumada Superintendencia de Medio Ambiente**

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

**31.0 RESUMEN DE ESTUDIO**

**Tabla 31-1: Resumen de Estudio de Influencias para 27 Edificios de CMN**

N°	Edificio CMN	Distancia al eje de L3	Asentamiento max. Edificio - Informe de Supervisión a la fecha	Distorsión angular Máxima Bajo el Edificio a la fecha	Parámetros CMN (SMA-EIA)		Resumen Análisis
		(m)	(mm)		10mm	Si es mayor a 10mm verificar: 1/2000 y menor a 20mm	
1	Estación Mapocho	45.5	-1.1	1/13402	Cumple	N/A	Cumple
2	Hotel Bristol	11.9	-7.4	1/3012	Cumple	N/A	Cumple
3	Catedral de Santiago	16.2	-7.7	1/2561	Cumple	N/A	Cumple
4	Ex Congreso Nacional	39.0	-0.9	1/24792	Cumple	N/A	Cumple
5	Museo Chileno de Arte Precolombino	4.8	-2.9	1/10988	Cumple	N/A	Cumple
6	Tribunales de Justicia	5.1	-2.8	1/10988	Cumple	N/A	Cumple
7	Templo parroquial El Sagrario	109.7	-1.6	1/7,4e11	Cumple	N/A	Cumple
8	Palacio arzobispal	68.5	-1.6	1/7,4e11	Cumple	N/A	Cumple
9	Club de septiembre	92.9	-1	1/8,4e6	Cumple	N/A	Cumple
10	Edificio en catedral 1115/1125	26.5	-5.7	1/3384	Cumple	N/A	Cumple
11	Edificio en catedral 1139/1143	46.9	0.5	1/12594	Cumple	N/A	Cumple
12	Edificio en catedral 1165	77.9	0.8	1/1,28e6	Cumple	N/A	Cumple
13	Hotel City	36.2	-3.3	1/215955	Cumple	N/A	Cumple
14	Edificio Polla Chilena de Beneficencia	13.0	-9.2	1/1736	Cumple	N/A	Cumple
15	Edificio en compañía 1068	37.6	-1.9	1/27607	Cumple	N/A	Cumple

**PROYECTO N° 13335**  
**INGENIERÍA DE DETALLE DE ESTACIONES LÍNEA 3 METRO DE SANTIAGO**

Continuación tabla anterior:

N°	Edificio CMN	Distancia al eje de L3	Asentamiento max. Edificio - Informe de Supervisión a la fecha	Distorsión angular Máxima Bajo el Edificio a la fecha	Parámetros CMN (SMA-EIA)		Resumen Análisis
		(m)	(mm)		10mm	Si es mayor a 10mm verificar: 1/2000 y menor a 20mm	
16	Edificio en catedral 1063	36.0	-1.4	1/7304	Cumple	N/A	Cumple
17	Edificio ariztía	42.1	0.2	1/1,08e8	Cumple	N/A	Cumple
18	Bolsa de Comercio	7.9	-5.3	1/-7102	Cumple	N/A	Cumple
19	<b>Club de la Unión</b>	6.1	-9,3 (-10,7mm Octubre 2016)	1/-1685	<b>No Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>No Cumple</b>
20	Caja de Amortización	9.6	-5.1	1/1729	Cumple	N/A	Cumple
21	Banco del estado	10.4	-12.4	1/-3219	<b>No Cumple</b>	Cumple	Cumple
22	Ex hotel mundial	14.7	-1.5	1/-25528	Cumple	N/A	Cumple
23	Iglesia de Las Agustinas	42.1	-0.1	1/6,78e9	Cumple	N/A	Cumple
24	<b>Casa Central Universidad de Chile</b>	9.7	-24.6	1/1634	<b>No Cumple</b>	<b>No Cumple</b>	<b>No Cumple</b>
25	Basílica de los sacramentinos	37.4	-2.4	1/-4696	Cumple	N/A	Cumple
26	Población para suboficiales Esc. De Caballería	56.4	-2	1/9,34e9	Cumple	N/A	Cumple
27	Casa de la cultura de la Municipalidad de Ñuñoa	98.3	-2.5	1/26762	Cumple	N/A	Cumple

### **32.0     CONCLUSIONES**

En base a los antecedentes presentados en este documento, se puede concluir que de los 27 edificios patrimoniales del Consejo Monumentos Nacionales, 25 de ellos (más del 90%) están dentro de los límites establecidos por el CMN y solamente dos: Club de la Unión y U. de Chile no cumplen con la razón de deflexión máxima de 1/2000 con asentamiento máximo de 20 mm, criterio establecido por el CMN. El edificio del Banco Estado supero el asentamiento puntual de 10mm sin embargo cumple el límite de distorsión angular.

Cabe informar que las fachadas de estos dos edificios han sido inspeccionadas semanalmente por el equipo de ingeniería en terreno, desde el inicio de las obras, corroborando el buen estado actual de estos edificios.

No obstante, estudios específicos de estos dos edificios patrimoniales están en etapa de desarrollo. Además ambos edificios están siendo monitoreados por las obras del acceso Prat y Ahumada tanto en sus vibraciones, fisuras y asentamientos, los que se han mantenido en el tiempo dentro de los valores previstos.